

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representation of
The original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

Abstract of the Disclosure

To provide a pre-tensioner which can effectively use ignition pressure of a gas generator and can be constructed in a compact form as a whole and have lighter weight, a pre-tensioner 10 is mounted outside of a side wall 50 of the frame 2 by a base 41. A hexagonal head portion 4d of a reel 4 penetrates a base 41. Fixed to the outer periphery of the hexagonal head portion 4d is a pinion 23. The pinion 23 is provided with external teeth 24 uniformly formed around the periphery thereof. A ring gear 30 is disposed to surround the pinion 23. The ring gear 30 has internal teeth 31 engageable with the external teeth 24 of the pinion 23. The ring gear 30 has 10 levers 32, 33 projecting outwardly, which are formed on the outer periphery of the ring gear 30 at predetermined interval. The lever 32 of the ring gear 30 is substantially in contact with the head ball 20-15 within the pipe 21.

JP 2001-151077

TB99-57

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-151077

(P2001-151077A)

(43)公開日 平成13年6月5日(2001.6.5)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-ト-ド' (参考)
B 6 0 R 22/46		B 6 0 R 22/46	3 D 0 1 8
22/28		22/28	
22/44		22/44	Z

審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 27 頁)

(21)出願番号	特願平11-372518	(71)出願人	000108591 タカタ株式会社 東京都港区六本木1丁目4番30号
(22)出願日	平成11年12月28日(1999.12.28)	(72)発明者	水野 勇 東京都港区六本木1丁目4番30号 タカタ株式会社内
(31)優先権主張番号	60/121,917	(72)発明者	亀好 光 東京都港区六本木1丁目4番30号 タカタ株式会社内
(32)優先日	平成11年2月26日(1999.2.26)	(74)代理人	100100413 弁理士 渡部 温
(33)優先権主張国	米国 (U S)		
(31)優先権主張番号	特願平11-262104		
(32)優先日	平成11年9月16日(1999.9.16)		
(33)優先権主張国	日本 (J P)		

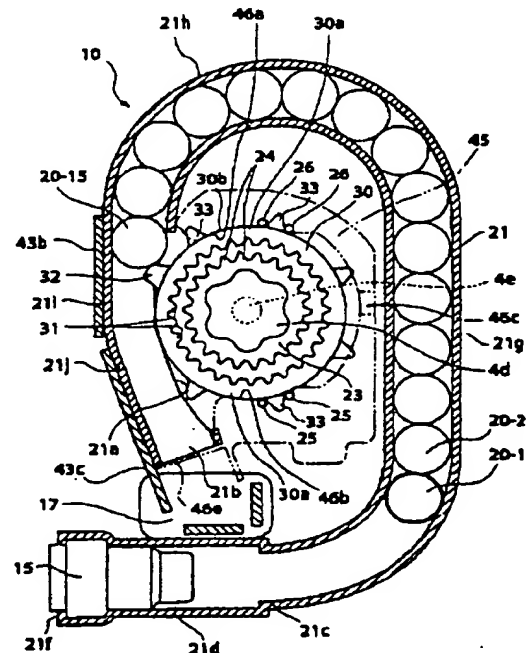
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 プリテンショナ

(57)【要約】

【課題】 ガスジェネレータの発火圧を効率良く利用することができ、あるいは全体構成をコンパクト且つ軽量にすることができるプリテンショナを提供する。

【解決手段】 プリテンショナ10はベース41によりフレーム2の側壁50外側に取り付けられる。ベース41にはリール4の6角筒状軸部4dが貫通する。6角筒状軸部4dの外周にはピニオン23が固定されている。ピニオン23は外周にわたって一様に外歯24を備えている。ピニオン23の外周域には、リングギア30が配置されている。リングギア30の内周面には、ピニオン23の外歯24と噛合可能な内歯31が形成されている。リングギア30の外周面には、外方に向けて張り出した突起状のレバー32、33が、所定間隔おきに複数形成されている。リングギア30のレバー32は、パイプ21内の先端のボール20-15に実質的に接触している。



監修 日本国特許庁

【特許請求の範囲】

【請求項1】 緊急時にシートベルトの巻取軸を巻き取り方向に回転させてベルトにプリテンションを与えるプリテンシヨナであって；ガスジェネレータと、

該ガスジェネレータの発生するガスによって加速される一連の複数の駆動部材と、

該駆動部材を案内する通路と、

該駆動部材が当たって回転駆動力を与える複数の駆動点（レバー等）を有する第1回転部材と、

上記巻取軸に取り付けられた第2回転部材と、

上記第1回転部材と第2回転部材間に設けられたクラッチ機構と、

を備え、

該クラッチ機構は、プリテンシヨナ作動前には切り離されており、プリテンシヨナの作動時（衝突時等）において上記第1回転部材が回転すると連結され、

プリテンシヨナ作動前において、上記駆動部材の先頭の部材が上記第1回転部材の駆動点に実質的に接触していることを特徴とするプリテンシヨナ。

【請求項2】 上記第2回転部材が外歯を有するピニオンであり、

上記第1回転部材が、該ピニオンの外歯と噛み合う内歯を有するとともに、レバーを外周に有するリングギアであり、

上記クラッチ機構が、加速された上記駆動部材が上記リングギアのレバーを押して該ギアを移動させることにより該ギアの内歯と上記ピニオンの外歯とを噛み合わせるものであることを特徴とする請求項1記載のプリテンシヨナ。

【請求項3】 上記駆動部材が粒状体（ボール）であり、

上記通路がパイプ状で且つ湾曲していることを特徴とする請求項1又は2項記載のプリテンシヨナ。

【請求項4】 上記駆動部材の尾端側（上記ガスジェネレータ側）の部材がガスを先頭側に漏らさないシールを有し、他の駆動部材と上記通路間には比較的隙間があることを特徴とする請求項1～3いずれか1項記載のプリテンシヨナ。

【請求項5】 上記駆動部材の尾端側の部材を先端方向に付勢する手段を有することを特徴とする請求項1記載のプリテンシヨナ。

【請求項6】 緊急時にシートベルトの巻取軸を巻き取り方向に回転させてベルトにプリテンションを与えるプリテンシヨナであって；ガスジェネレータと、

該ガスジェネレータの発生するガスによって加速される一連の複数の駆動部材と、

該駆動部材を案内する通路と、

該駆動部材が当たって回転駆動力を与える複数の駆動点（レバー等）を有する上記巻取軸に連結される回転部材と、

を備え、

プリテンシヨナ作動後に、該回転部材の駆動点近辺に残留している駆動部材を排出しやすくする機構を備えることを特徴とするプリテンシヨナ。

【請求項7】 上記シートベルトに所定値以上の張力がかかった場合に、上記巻取軸を徐々にベルト引き出し方向に回転させるエネルギー吸収機構が付設されており、

プリテンシヨナ作動後にエネルギー吸収機構が作動する際に、上記通路の一部が変形又は脱落することを特徴とする請求項6記載のプリテンシヨナ。

【請求項8】 上記巻取軸のベルト引き出し方向への回転に伴い、上記回転部材の駆動点が上記駆動部材を上記通路中に戻そうとする動作が生じ、上記駆動部材を排出しやすくする機構として、上記動作が生じた場合に、上記通路の一部が変形又は脱落して駆動部材が通路外に排出されやすく構成されていることを特徴とする請求項7記載のプリテンシヨナ。

【請求項9】 緊急時にシートベルトの巻取軸を巻き取り方向に回転させてベルトにプリテンションを与えるプリテンシヨナであって；ガスジェネレータと、

該ガスジェネレータの発生するガスによって加速される一連の複数の駆動部材と、

該駆動部材を案内する通路と、

該駆動部材が当たって回転駆動力を与える複数の駆動点（レバー等）を有する上記巻取軸に連結される回転部材と、

を備え、

上記通路の内、上記駆動部材が上記回転部材の駆動点に当たって進む部分（駆動力伝達部）が、該回転部材の回転中心に寄るように湾曲していることを特徴とするプリテンシヨナ。

【請求項10】 緊急時にシートベルトの巻取軸を巻き取り方向に回転させてベルトにプリテンションを与えるプリテンシヨナであって；ガスジェネレータと、該ガスジェネレータの発生するガスによって加速される一連の複数の駆動部材と、

該駆動部材を案内する通路と、

該駆動部材が当たって回転駆動力を与える複数の駆動点（レバー等）を有する上記巻取軸に連結される回転部材と、

を備え、

上記駆動部材が上記回転部材の複数の駆動点に当たって同部材を回転させていく際に、

先行する駆動点への駆動力が消失するときにおいて、後行する駆動点を押す駆動部材の進行方向と、該駆動点と回転部材の回転中心とを結ぶ線とのなす角が70°以上であることを特徴とするプリテンシヨナ。

【請求項11】 緊急時にシートベルトの巻取軸を巻き取り方向に回転させてベルトにプリテンションを与えるプリテンシヨナであって；ガスジェネレータと、

該ガスジェネレータの発生するガスによって加速される一連の複数の駆動部材と、

該駆動部材を案内する通路と、

該駆動部材が当たって回転駆動力を与える複数の駆動点（レバー等）を有する第1回転部材と、

上記巻取軸に取り付けられた第2回転部材と、

上記第1回転部材と第2回転部材間に設けられたクラッチ機構と、

を備え、

上記第2回転部材が外歯を有するピニオンであり、

上記第1回転部材が、該ピニオンの外歯と噛み合う内歯を有するとともに、レバーを外周に有するリングギアであり、

上記クラッチ機構が、加速された上記駆動部材が上記リングギアのレバーを押して該ギアを移動させることにより該ギアの内歯と上記ピニオンの外歯とを噛み合わせるものであり、

上記駆動部材と上記通路が、駆動力伝達部において、上記リングギアが上記ピニオンと噛合いが外れる方向に移動するのを妨げるように構成されていることを特徴とするプリテンショナ。

【請求項12】 上記通路の内の駆動力伝達部が、上記回転部材の回転中心に寄るように湾曲していることを特徴とする請求項1記載のプリテンショナ。

【請求項13】 緊急時にシートベルトの巻取軸を巻き取り方向に回転させてベルトにプリテンションを与えるプリテンショナであって、ガスジェネレータと、

該ガスジェネレータの発生するガスによって加速される一連の複数の駆動部材と、

該駆動部材を案内する通路と、

該駆動部材が当たって回転駆動力を与える複数の駆動点（レバー等）を有する第1回転部材と、

上記巻取軸に取り付けられた第2回転部材と、

上記第1回転部材と第2回転部材間に設けられたクラッチ機構と、

を備え、

上記第2回転部材が外歯を有するピニオンであり、

上記第1回転部材が、該ピニオンの外歯と噛み合う内歯を有するとともに、レバーを外周に有するリングギアであり、

上記クラッチ機構が、加速された上記駆動部材が上記リングギアのレバーを押して該ギアを移動させることにより該ギアの内歯と上記ピニオンの外歯とを噛み合わせるものであり、

上記駆動部材が上記リングギアを回転駆動する際に接触する上記外歯と内歯の歯面の圧力角が20°未満（マイナス含む）であることを特徴とするプリテンショナ。

【請求項14】 緊急時にシートベルトの巻取軸を巻き取り方向に回転させてベルトにプリテンションを与えるプリテンショナであって、ガスジェネレータと、

該ガスジェネレータの発生するガスによって加速される一連の複数の駆動部材と、

該駆動部材を案内する通路と、

該駆動部材が当たって回転駆動力を与える複数の駆動点（レバー等）を有する上記巻取軸に連結される回転部材と、

を備え、

上記複数の駆動部材の内、最も尾端側の部材を除く他の部材が鋼球又はそれに相当する硬度を有する金属球であることを特徴とするプリテンショナ。

【請求項15】 緊急時にシートベルトの巻取軸を巻き取り方向に回転させてベルトにプリテンションを与えるプリテンショナであって、ガスジェネレータと、

該ガスジェネレータの発生するガスによって加速される一連の複数の駆動部材と、

該駆動部材を案内する通路と、

該駆動部材が当たって回転駆動力を与える複数の駆動点（レバー等）を有する上記巻取軸に連結される回転部材と、

を備え、

上記複数の駆動部材の内、上記回転部材の駆動点に当たる部材が、鋼球又はそれに相当する硬度を有する金属球であることを特徴とするプリテンショナ。

【請求項16】 緊急時にシートベルトの巻取軸を巻き取り方向に回転させてベルトにプリテンションを与えるプリテンショナであって、ガスジェネレータと、

該ガスジェネレータの発生するガスによって加速される一連の複数の駆動部材と、

該駆動部材を案内する通路と、

該駆動部材が当たって回転駆動力を与える複数の駆動点（レバー等）を有する上記巻取軸に連結される回転部材と、

を備え、

上記複数の駆動部材の内、通路の湾曲部を通過する部材が、鋼球又はそれに相当する硬度を有する金属球であることを特徴とするプリテンショナ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、乗員を車両等のシートに拘束するシートベルト装置に組み込まれて、シートベルトの巻取軸を緊急に巻き取り方向に回転させるプリテンショナに関する。特には、より確実にベルトにプリテンションを与えることができるプリテンショナに関する。また、ガスジェネレータの発生圧を効率良く利用することができるプリテンショナに関する。あるいは外形寸法をコンパクトにでき、重量を軽くすることができるプリテンショナに関する。

【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】自動車等の車両に装備されるシートベルト装置は、近年、プリ

10

20

30

40

50

テンショナを備えるものが増えている。このプリテンショナは、車両の衝突時に、シートベルトを巻回するリール（巻取軸）を瞬時に巻き取り方向に回転させ、ベルトの巻きだるみを取るとともにベルトに張力を与えるものである。一般的なプリテンショナは、車両の衝突時に発信される信号に基づき火薬に点火し、これにより発生したガス圧によってリール回転機構を駆動する。

【0003】このようなプリテンショナの一従来例として、特開平5-162614号公報に開示されているプリテンショナを挙げることができる。このプリテンショナは、ベルト巻取軸に固定されたピニオンを備えている。このピニオンは、外周にわたって複数の外歯が形成されている。ピニオンの外歯のさらに外周域には、ピニオンとは別の部品である環状をしたブーリが位置している。ブーリは、内周にわたって複数の内歯が形成されている。ブーリの内歯とピニオンの外歯は噛合可能である。同ブーリはハウジング内に収容され、このハウジング内のピンにより保持されている。ブーリがピンにより保持されている状態では、ブーリの内歯とピニオンの外歯間には所定のクリアランスが確保されている。さらに、同ブーリの外周面には、ロープの末端が複数巻き付けられている。同ロープの先端は、パワーソース（ガスジェネレータ）のピストンに止着されている。ピストンは、ガスジェネレータの発火時に、ハウジング外にストレートに延びるシリンダ内を直進する。

【0004】この従来のプリテンショナの作用は次の通りである。プリテンショナの作動前において、ブーリは固定ピンによりハウジング内のある位置に保持されており、この位置では、ブーリの内歯とピニオンの外歯は噛合していない。したがって、ベルト巻取軸は自由に回転できる。しかし、ガスジェネレータが作動すると、発生したガスに押されてピストンがシリンダ内を直進し、このピストンに止着されているロープが引かれる。ロープが引かれるとブーリに力がかかり固定ピンが切断され、ブーリの保持が解除される。これにより、ロープが巻き付けられたブーリが回転し始めるとともに移動し、ブーリの内歯がピニオンの外歯に噛み合う。これにより、ブーリの回転がピニオンに伝達され、ピニオンの回転と同時にベルト巻取軸が回転し、ベルトにプリテンションが与えられる。

【0005】ところが、上記プリテンショナにおいては、以下に述べる課題がある。

(1) ブーリを引く部材としてロープを用いているので、このロープを通すために、ケーシング及びシリンダにおいて開口部を設けなければならない。ところが、この開口部からガスジェネレータのガスが洩れてしまうため、ピストンを押す力が減少する。

(2) ロープを引くシリンダが、ケーシング外にストレートに延びているため、プリテンショナ全体の大きさ及び重量が増えていた。

【0006】次に、もう一つの従来例を説明する。図17(a)は、PCT国際公開WO95/27638に開示されているプリテンショナの分解斜視図であり、図17(b)はそのドライブホイールの詳細を示す斜視図である。

【0007】このプリテンショナは、図17(a)に示すように、シートベルトの巻取軸101に取り付けられる一対のドライブホイール片103、104を備えている。一方のドライブホイール片104は巻取軸101に固着されている。他方のドライブホイール片103はギア106を介して巻取軸101に組み付けられる。両ドライブホイール片103、104が対向して配置されることにより、図17(b)に示すようなドライブホイール105が構成される。ドライブホイール片103、104の対向面には、周方向に沿って複数の凹部103a、104aが形成されている。これら凹部103a、104aは、両ドライブホイール片103、104が対向したとき、カップ状（ほぼ半球面状）の凹部100を形成する。両ドライブホイール片103、104の間には溝110も存在する。

【0008】ドライブホイール片103、104の間にはソードボックス114が設けられている。同ソードボックス114は、カップ（ケーシング）112とともにリトラクタハウジング（図示されず）に取り付けられている。ソードボックス114には、突片状のガイド116、117が形成されている。同ガイド116、117は、ドライブホイール105の溝110内に位置するようになっている。

【0009】カップ112の内側には、U字状のチューブ118も設けられている。同チューブ118は、ソードボックス114の外周を囲うように位置する。このチューブ118には、ガイド116、117間の空間と向かい合う位置に、切り欠き開口118aが形成されている。この開口118aには、ドライブホイール105の周縁の一部が入り込んでいる。チューブ118の図の右上の端部（基端部）にはガスジェネレータ115が取り付けられている。チューブ118の他の端部（先端部）は、カップ112に形成されたスロット部119に係合される。そして、このチューブ118内には、ドライブホイール105を駆動するためのマスボール120が収納されている。同マスボール120は、複数の連なった球状体からなる。マスボール120の基端側（ガスジェネレータ115に近い側）には、ピストン121が設けられている。

【0010】このプリテンショナの作用と課題を図16を参照しつつ説明する。図16は、図17の従来のプリテンショナのドライブホイール105周りを模式的に示す正面図である。(a)は作動前の図であり、(b)は正常作動時の図であり、(c)は異常作動時の図である。

図16(a)の状態（作動前）では、ドライブホイール1

05に先頭のマスボール120は接しておらず、ドライブホイール105及び巻取軸101は自由に回転しうる。そのため、ドライブホイール105と巻取軸101の間にクラッチは不要である。緊急時にガスジェネレータ115(図17)が作動すると、発生したガスがチューブ118内のマスボール120を図の下方に押す。これにより、まず先頭のマスボール120が、図16(b)に示すように、チューブ118内から切り欠き開口118aに進み、同開口に入り込んでいるドライブホイール105の歯105aの側部に当たる。このとき、マスボール120は、ドライブホイール105に対して矢印 α の方向に力を及ぼし、ドライブホイール105を回転させる。

【0011】隣り合うドライブホイールの歯105aの間の凹部105bは、マスボール120の寸法に対応する半球状をしている。そのため、凹部105bと複数のマスボール120とが順次噛み合せて、ドライブホイール105が回転する。このドライブホイール105の回転と同時に巻取軸101も回転し、ベルトが巻取方向に巻き取られる。

【0012】ところが、このプリテンショナにおいては、ドライブホイール105及び巻取軸101の回転が正確に行われない場合がある。すなわち、図16(c)に示すように、チューブ118から押し出されたマスボール120が、ドライブホイールの歯105aの頂部Xの真上に当たる場合がある。このとき、マスボール120からドライブホイール105への力は矢印 β の方向、すなわちドライブホイール105の軸心に向かう方向に作用する。この場合には、マスボール120の力がドライブホイール105の回転トルクとして作用せず、ベルトは巻き取られない。つまり、WO95/27638に開示されたプリテンショナは作動が不確実である。

【0013】本発明は、このような課題を解決するためになされたもので、より確実にベルトにプリテンションを与えることができるプリテンショナ。また、ガスジェネレータの発生圧を効率良く利用することができ、あるいは外形寸法をコンパクトに、重量を軽くすることができるプリテンショナを提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段及び発明の実施の形態】上記課題を解決するため、本発明のプリテンショナは、緊急時にシートベルトの巻取軸を巻き取り方向に回転させてベルトにプリテンションを与えるプリテンショナであって：ガスジェネレータと、該ガスジェネレータの発生するガスによって加速される一連の複数の駆動部材と、該駆動部材を案内する通路と、該駆動部材が当たって回転駆動力を与える複数の駆動点(レバー等)を有する第1回転部材と、上記巻取軸に取り付けられた第2回転部材と、上記第1回転部材と第2回転部材間に設けられたクラッチ機構と、を備え、該クラッチ機構は、プリテンショナ作動前には切り離されてお

り、プリテンショナの作動時(衝突時等)において上記第1回転部材が回転すると連結され、プリテンショナ作動前において、上記駆動部材の先頭の部材が上記第1回転部材の駆動点に実質的に接触していることを特徴とする。

【0015】プリテンショナの非作動時(通常時)においては、クラッチ機構が切り離されているので、第1回転部材と第2回転部材間とは縁切りされている。したがって、第2回転部材及び巻取軸はプリテンショナとは関係なく回転可能である。プリテンショナの作動時には、ガスジェネレータが作動して駆動部材が加速され、先頭の部材が第1回転部材の駆動点(レバー)を押す。この際、先頭の部材は第1回転部材の駆動点に実質的に接触しているので、駆動点が確実に押される。駆動点が押されると第1回転部材が回転駆動されるとともにクラッチ機構が連結され、第2回転部材も回転する。この第2回転部材の回転に伴い、巻取軸が回転してベルトが巻き取られる。

【0016】駆動部材の先頭の部材は第1回転部材の駆動点に実質的に接触しているので、ガスジェネレータ作動後即座に第1回転部材の駆動点を押すことができる。したがって、駆動部材と第1回転部材との噛み合い不良が起らず、プリテンショナの作動がより確実になる。なお、“実質的に接触している”とは、作動に害を及ぼさない程度のスキマが駆動部材の先頭の部材と第1回転部材の駆動点の間にあってもよいという意味である。

【0017】本発明においては、上記第2回転部材が外歯を有するピニオンであり、上記第1回転部材が、該ピニオンの外歯と噛み合う内歯を有するとともに、レバーを外周に有するリングギアであり、上記クラッチ機構が、加速された上記駆動部材が上記リングギアのレバーを押して該ギアを移動させることにより該ギアの内歯と上記ピニオンの外歯とを噛み合わせるものであってよい。リングギアの回転速度はピニオンで増速される。さらに、他のあまりコストのかかる部品を用いないので、装置全体の構成が簡単になり、製作コストも低くてすむ。

【0018】本発明においては、上記駆動部材が粒状体(ボール)であり、上記通路がパイプ状で且つ湾曲していることが好ましい。これにより、駆動部材の進行通路を曲げることができる。進行通路を2次元又は3次元的に曲げることで、プリテンショナの外形寸法を小さくすることができる。また、進行通路が直線状に限るものに比べて、設計自由度を向上できる。上記駆動部材は、数珠状に連結されていてもよいし、バラバラであってもよい。

【0019】本発明においては、上記駆動部材の尾端側(上記ガスジェネレータ側)の部材がガスを先頭側に漏らさないシールを有し、他の駆動部材と上記通路間は比較的隙間があることが好ましい。ガスがシールされるの

でガス利用効率がよい。一方、上記隙間があるので、駆動部材の移動がスムーズである。

【0020】以下、図面を参照しつつ説明する。図1～4は、本発明の一実施の形態に係るプリテンショナの構成と作動時の動きを示す図である。図1はプリテンショナの作動前の状態を示す正面断面図である。図2はガスジェネレータ発火直後の状態を示す正面断面図である。図3はベルト巻き取り開始直後の状態を示す正面断面図である。図4はベルト巻き取り中の状態を示す正面断面図である。図5～14は、本実施の形態のプリテンショナを有するシートベルトリトラクタの構成例を示す図である。図5はシートベルトリトラクタの全体構成を示す分解斜視図である。図6は図5のリトラクタにおける緊急ロック機構及びEA機構を拡大して示す分解斜視図である。図7は図5のリトラクタにおけるフレーム周辺を拡大して示す分解斜視図である。図8は図5のリトラクタにおけるプリテンショナを拡大して示す分解斜視図である。図9は図5のリトラクタにおけるEA機構の一部を拡大して示す斜視図である。図10は図5のリトラクタの組み立て状態のEA機構の主要部の拡大断面図である。図11(a)～(e)はEA機構の作動を説明するための図である。図12はプリテンショナのパイプ、ベース及びギアホルダの詳細を示す斜視図である。図13はギアホルダの詳細を示す斜視図である。図14はベースの詳細を示す斜視図である。

【0021】図5に示すように、本実施例のシートベルトリトラクタ1は、大きく分けて、以下の各部からなる。(1)フレーム2。(2)ベルト3を巻き取るリール4。(3)フレーム2の一側面に配設された、緊急ロック作動時にリール4のベルト引き出し方向への回転を阻止するロック手段5。(4)ロック手段5を車両の衝突時に作動させる緊急ロック機構6。(5)ロック手段5の作動によりベルト3の引き出しが阻止されたとき、同ベルト3の荷重を制限するEA機構7。(6)車両減速度を検知する減速検知手段8。(7)リール4をベルト巻き取り方向に付勢するリターンズpring9。

(8)衝突時にリール4を瞬時にベルト巻き取り方向に回転させるプリテンショナ10。

【0022】まず、図7を参照してフレーム2について説明する。フレーム2は、平行な一対の側壁50、51と、これらの側壁50、51を連結する背板52とを備えている。同フレーム2は、例えば鋼板のプレス品やアルミニウムダイカスト品である。このフレーム2の両側壁50、51間には、ベルト3を巻き取るためのリール4が配設される。一方の側壁50には円形の大孔50aが穿設されている。また、他方の側壁51にも、円形の大孔51aが大孔50aと同心に穿設されている。側壁51の大孔51aには内歯形成部材53が固定されている。この部材53の内周面には、所定数のラチェット歯状の内歯53aが形成されている。内歯形成部材53の

内歯53aと大孔51aとは同心になっている。さらに、側壁51には、減速度検知手段8を取り付ける取り付け孔51bが穿設されている。

【0023】次に、図8を参照してリール4について説明する。リール4は、ベルト3を巻き取るベルト巻き取り部4aと、このベルト巻き取り部4aの両端のフランジ部4b、4cを有する。リール4の図の左側のフランジ部4bの左側には、外周面が断面六角形の六角軸部4dが突設されている。さらに、この六角軸部4dの先には、ばね付勢軸4eが突設されている。組み立て状態において、六角軸部4dは図5に示すフレーム2の側壁50から図の左方向に突出する。ばね付勢軸4eは図8に示すリターンズpring9のプッシュシャフト71内に挿入され、リターンズpring9のばね付勢力が加えられる。リール4の図の右側のフランジ部4cの右側には、スプールリング支持軸部4gが形成されている。この軸部4gの外周には所定数（図示例では6個）の突部4fが形成されている。軸部4gは、組み立て状態において、図5に示すフレーム2の側壁51から図の右方向に突出し、後述するスプールリング64を相対回転不能に支持する。

【0024】リール4の中心には、軸方向に延びる穴4hが穿設されている。この穴4hは、図示されないが図の左の六角軸部4dの内部にまで延びており、六角軸部4dに位置する部分（つまり、六角軸部の内孔）も断面六角形となっている。そして、フランジ部4bまでの穴4hの部分は比較的大きな穴とされており、フランジ部4bから六角軸部4d側の部分は比較的小きな穴とされている。穴4hの奥は、六角軸部4dの側壁によって閉塞されており、この側壁からばね付勢軸4eが突設されている。

【0025】次に、プリテンショナ10について説明する。図5に示すように、プリテンショナ10は、駆動部材であるボール20を収納するパイプ21を中心に構成されている。このパイプ21は、ベース41に組み付けられた状態で、フレーム2の側壁50外側に取り付けられる。ベース41は、図14に最も良く示すように、平板状をした基板42を備えている。この基板42のほぼ中心位置には挿通孔42aが形成されており、外周寄りの位置には3個の取り付け孔42b、42c及び42dが形成されている。挿通孔42aにはリール4のばね付勢軸4e（図8参照）が挿通される。取り付け孔42b、42c及び42dには、ベース41とリターンズpring9を一体に固定するためのねじ44（図5参照）が差し込まれる。

【0026】基板42の周縁には複数のガイド板43a～43hが一体的に設けられている。各ガイド板43a～43hは、基板42に対してほぼ垂直に立ち上がっている。図8あるいは図12に示すように、これらガイド板43a～43hのうち、43a、43e、43f及び

43gがブリテンシヨナ10のパイプ21の内側に位置し、43b、43c及び43hがパイプ21の外側に位置する。ガイド板43a、43c及び43fの先端部は外側に折り返されており、この折り返し部分にそれぞれ取り付け孔43a'、43c'及び43f'が形成されている。取り付け孔43a'、43c'及び43f'には、ベース41をフレーム2の側壁50に固定するためのリベット49(図5参照)が挿入される。なお、このリベット49により、取り付け孔43c'、43f'には後述するケース17も固定される。

【0027】ブリテンシヨナ10のパイプ21の内側には、図1や図5に示すように、ほぼコ字状をしたギアホルダ45が嵌合されている。ギアホルダ45は、図13に最も分り易く示すように、屈曲変形可能な樹脂材からなる側板47及び背板46を備えている。側板47は背板46の一端からフランジ状に内側に張り出している。側板47の内側面上には、対向する2ヶ所の位置に、各々2本のピン25、26が植設されている。ピン25、26は、ブリテンシヨナ作動前の状態(図1)において、リングギア30のレバー33を挟持する。

【0028】側板47の外側のピン25、26のほぼ裏側の位置には、1個ずつ突起28(図12参照)が形成されている。同突起28は、フレーム2の側壁50外側に形成された孔(図示されず)に係合する。この突起28と孔の係合により、ブリテンシヨナ10がフレーム2に対して位置決めされる。側板47の内周辺46aは、図1に示すようにブリテンシヨナ作動前の状態においてリングギア30の外周面30bと接している。同内周辺46aと対向する側板内周辺46bもリングギア外周面30bと接している。

【0029】背板46のコの字状の中央部には、ヒンジ部46cが設けられている。ヒンジ部46cには孔が形成されている。この孔はリングギア30のレバー先端の干渉を避けるためのものである。ヒンジ部46cにおいて、ギアホルダ45は、ブリテンシヨナ作動直後(図2の状態)に屈曲する。その結果、リングギア30の保持が解除される。

【0030】図12に最も分り易く示すように、ベース41には、その挿通孔42aの回りを囲むように湾曲したパイプ(通路)21が固定されている。パイプ21は、鋼管を曲げ加工したもの(一例)である。パイプ21は、図1に示すように、図の下側の基端21cから右上に約90°湾曲して直線部21gへとつながり、さらに図の上部の半円部21hへとつながっている。半円部21hの先は、図の下方向直線部21iがつながっており、さらにその先にやや内側に湾曲して、直線部21jがつながっている。この最後の直線部21jの先(先端)には、先端開口21bが開いている。

【0031】パイプ21の先端開口21b寄りの直線部21i、21jの内側には、切欠部21aが形成されて

いる。切欠部21a内には、リングギア30のレバー32、33が入り込んでいる。このように、パイプ21が湾曲していることで、ブリテンシヨナ10の外形状全体が小さくてすむ。また、パイプが直線状に限るものに比べて、設計の自由度が高くなる。なお、パイプ21は、三次元的に湾曲させるなど、他の様々な形状に湾曲することもできる。

【0032】このパイプ21の基端部21cには、パイプ21よりもやや太くなったパイプ状の圧力容器21dが接続されている。この圧力容器21d内にガスジェネレータ15が収納されている。このガスジェネレータ15は、車両の衝突時等に図示せぬ衝突検知手段から発信される信号に応じて火薬に点火し、ガス圧をパイプ21内に供給する。同ガスジェネレータ15は、圧力容器21d内に収められた後に、フランジ部21fを外側からかしめることにより固定されている。

【0033】引続きブリテンシヨナ10について説明する。図8に示すリール4の6角軸部4dは、図5に示すフレーム2の左側の側壁50を貫通する。この6角軸部4dの外周には、ピニオン23(第2回転部材)が固定されている。このピニオン23は、外周に外歯24を備えている。このピニオン23の外周域には、図1に示すようにリングギア30(第1回転部材)が配置されている。リングギア30の内周面には、ピニオン23の外歯24と噛合可能な内歯31が形成されている。なお、ブリテンシヨナ作動前の状態(図1)では、ピニオン23の外歯24とリングギア30の内歯31とは噛み合っていない。

【0034】リングギア30の外周面には、外方に向けて張り出した突起状のレバー(駆動点)32、33が、所定間隔おきに複数形成されている。これらレバーのうちの1つ(符号32)は、突起の頂部が他のレバー33に比べて特に大きくフラットに形成されている。これら隣り合うレバー32、33の間には、台形状の谷が構成される。この谷は、後述するボールに係合可能である。

【0035】ギアホルダ45に植設された各2本のピン25、26は、リングギア30の軸芯をはさんで対向する2コのレバー33をそれぞれはさみ込んでいる。これにより、リングギア30はギアホルダ45内の定位位置に保持されている。そして、リングギア30の内周径は、ピニオン23の外周径より大きく形成されているので、図1の状態において、リングギア30の内歯31とピニオン23の外歯24との間には、クリアランスが確保されており、両者は噛み合っていない。そのため、リール4はブリテンシヨナ10の存在にも拘らず自由に回転可能である。これがピニオン23とリングギア30からなるクラッチ機構が切り離されている状態である。

【0036】このブリテンシヨナ10のパイプ21内には、図1に示すように、複数個(図では15個)のボール20が収められている。このうち、ガスジェネレータ

15に最も近いボール20-1を除く他のボール20-2~20-15は鋼等の金属製の球状体である。これらボール20-2~20-15の外径は、パイプ21の内径より若干小さくされており、比較的クリアランスである(例えばボール外径10.6mmに対してクリアランス0.4mm)。そして、先端のボール20-15は、リングギア30のレバー32に実質的に接触している。なお、ボール(駆動部材)の好ましい材質・特性については後述する。一方、ガスジェネレータ15に最も近い側のボール20-1は、シリコンゴム等の樹脂製である。同ボール20-1は、ガスジェネレータ15発火後にガス圧を受けるピストンの役割を果たす。このボール20-1は、ガスの射出後に変形して拡がることによりパイプ21内面に密接し、ガスを先端側に漏らさないシールの役割も果たす。

【0037】ここで、上記ボール20-1の変形状態を図15を参照しつつ説明する。まず図15(a)に示すように、ガスジェネレータ15が発火する前は、ボール20-1はほぼ球状を保っている。この状態からガスジェネレータ15が発火すると、図15(b)の矢印方向からボール20-1にガス圧がかかる。すると、図15(c)に示すように、ガス圧と前方のボール20-2を押す力の反力により、ボール20-1はガス圧の作用方向(矢印方向)に潰れる。この潰れにより、ボール20-1は、ガス圧の作用方向(矢印方向)と直交する方向に外径が拡がる。したがって、ボール20-1のパイプ21内面への接触面圧が増加して、シール機能が生じる。

【0038】ガスジェネレータ15発火後にボール20がレバー32及び33を押すと、ギア位置決めピン25、26が破断して、リングギア30は回転しながら図1の右方向に移動する(詳しくは図2~4参照しつつ後述する)。パイプ21の先端開口21bの先には、ケース17が設けられている。同ケース17は、パイプ21の外に射出されたボール20を収容するためのものである。パイプ21先端とケース17の間にはガイド板43cが存在する。ケース17により、パイプ21から射出されたボール20は一か所に集められる。

【0039】次に、図6及び図9を主に参照しつつロック手段5を説明する。ロック手段5は、ロッキングベース54とパウル55とを備えている。ロッキングベース54は、図9に最も良く示すように、円形のディスク部54aを備えている。このディスク部54aには、中心から偏心された外周円形の偏心カム54bが形成されている。この偏心カム54bが形成された面側において、ディスク部54aには、図9(a)に示すように断面6角形状の軸方向6角穴54cが設けられている。なお、この穴54cは、図9(b)に示すようにセレーション形状としてもよい。ディスク部54aには、図6に最も良く示すようにパウル55を回転可能に支持するための

貫通孔54dが穿設されているとともに、この貫通孔54dと同心円の円弧状の荷重被伝達部54eが形成されている。この荷重被伝達部54eはパウル55からの荷重を受けるようになっている。

【0040】図6に示すようにディスク部54aには、さらに、パウルスプリング56の一端を支持するスプリング支持部54fが設けられている。また、ディスク部54aの軸方向6角穴54c(図9参照)と反対側の面の中心には、大径軸54gと小径軸54hとからなる段付軸が突設されている。

【0041】パウル55は回転基端に穿設された孔55aを有しており、この孔55aとロッキングベース54の貫通孔54dにピン57を嵌合させることにより、パウル55が孔55aを中心としてロッキングベース54に対して回転可能に取り付けられている。また、パウル55の先端には、図7に示すフレーム側壁51の内歯形成部材53の内歯54aに係合可能な係止爪55bが形成されているとともに、突出軸からなるカムフォロワ55cが設けられている。さらに、パウル55には、円弧状に荷重伝達部55dが形成されている。この荷重伝達部55dは、係止爪55bが内歯53aに係合したとき、パウル55に作用する反力をロッキングベース54の荷重被伝達部54eに伝達させるようになっている。すなわち、パウル55の反力をロッキングベース54で支持するようになっている。

【0042】図6に最も良く示すように、緊急ロック機構6は、ロックギヤ58と、フライホイール59と、ロックギヤ58とフライホイール59との間に縮設されるフライホイールスプリング60を備える。また、緊急ロック機構6は、フレーム2の側壁51(図5参照)に着脱可能に固定されるリテーナハウジング61と、ロッキングベース54とロックギヤ58との間に縮設されるパウルスプリング56とを備えている。

【0043】ロックギヤ58は、ディスク部58aと、このディスク部58aの外周に形成された円環状フランジ部58cとからなっている。円環状フランジ部58cの外周面には、所定数のラチェット歯状の外歯58bが形成されている。ロックギヤ58のディスク部58aの中心には、筒状のボス58dが形成されている。このボス58dの近傍にはフライホイール59を回転可能に支持する支持軸58eが突設されている。ディスク部58aには、フライホイール59の回転を所定範囲に規制する第1及び第2ストッパ58f、58gが設けられている。

【0044】ディスク部58aには、さらに、同部を貫通するカム孔58hが穿設されている。このカム孔58hには、パウル55のカムフォロワ55cが嵌合されるようになっている。したがって、ロックギヤ58がロッキングベース54に対して相対回転したとき、カムフォロワ55cがカム孔58hにガイドされることにより、

バウル55が孔55aを中心として回転するようになっている。さらに、ディスク部58aにはバウ尔斯プリング56の一端を支持するスプリング支持部58iが設けられている。

【0045】ロックギヤ58は、その筒状のボス58dの孔をロッキングベース54の大径軸54gに嵌合させることで、この大径軸54gに対して相対回転可能に支持されている。

【0046】フライホイール59は、ロックギヤ58の支持軸58eに回転可能に嵌合される支持孔59aが穿設されているとともに、先端に係止爪59bが形成された係止部59cが設けられている。そして、フライホイール59が支持孔59aにおいて回転可能に支持されたとき、この係止部59cは、ロックギヤ58の第1及び第2ストッパ58f、58gの間に位置するようになっている。したがって、フライホイール59の回転は、第1及び第2ストッパ58f、58gの間に規制され、係止部59cが第1ストッパ58fに当接しているときは係止爪59bが内側に引っ込んだ状態になる。また、係止部59cが第2ストッパ58gに当接しているときは係止爪59bが外側に突出した状態になる。さらに、フライホイール59には、フライホイールスプリング60の一端を支持するスプリング支持部59dが設けられている。

【0047】バウ尔斯プリング56の一端は、ロックギヤ58のスプリング支持部58iに支持されている。また、バウ尔斯プリング56の他端は、ロッキングベース54のスプリング支持部54fに支持されて、ロックギヤ58をロッキングベース54に対してベルト引出し方向 α に常時付勢している。したがって、ロックギヤ58の非作動時は、バウル56のカムフォロワ55cがカム孔58hの最内側位置に位置している。この状態で、ロックギヤ58はバウ尔斯プリング56によるそれ以上の回転を阻止されている。

【0048】フライホイールスプリング60の一端は、フライホイール59のスプリング支持部59dに支持されている。また、フライホイールスプリング60の他端は、ロックギヤ58のスプリング支持部(図示されず)に支持されて、フライホイール59をロックギヤ58に対してベルト引出し方向 α に常時付勢している。したがって、フライホイール59の非作動時は、係止部59cが第1ストッパ58fに当接し、内側に引っ込んだ状態となっている。

【0049】図10に2点鎖線で示すように、リテーナハウジング61は、中心(つまり、リール4の回転軸中心と同心)に穿設された穴61aを有するディスク部61bと、このディスク部61bの外周にフレーム2側に突出して形成された、円環状フランジ部61cを有する。リテーナハウジング61のディスク部61bのフレーム2側の面には、円環状フランジ部61eが形成され

ている。同フランジ部61eは、穴61aと同心の内周面に形成された、ラチェット歯状の内歯61dを有する。この円環状フランジ部61eは、リトラクタ1が組み立てられたとき、ロックギヤ58の円環状フランジ部58cと第1及び第2ストッパ58f、58gとの間に進入可能な大きさに設定されている。また、フライホイール59の係止爪59bは円環状フランジ部61eの内側に位置しており、ロックギヤ58に対してフライホイール59が相対回転し、係止部59cが第2ストッパ58gに当接した位置では、この係止爪59cがラチェット歯状の内歯61dに係止するようになっている。また、図10に示すように、ロッキングリング54の小径軸54hは、リテーナハウジング61の穴61aに回転可能に嵌合支持されている。

【0050】図5～図7に示すように、EA機構7は、トーションバー62と、ロッキングベース54の偏心カム54bに制御される円環状のストッパリング63を備える。また、EA機構7は、リール4のスプールリング支持軸部4g(図8参照)に相対回転不能に支持されるスプールリング64(図7参照)を備える。

【0051】図6に最も良く示すように、トーションバー62はトーションバー部62aと、このトーションバー部62aの一端側のロッキングベース54側端部に設けられた断面六角形状の第1トルク伝達部62bを有する。この第1トルク伝達部62bは、ロッキングベース54の軸方向六角穴54c(図9参照)にロッキングベース54と相対回転不能に嵌合する。また、トーションバー62は、トーションバー部62aの他端に設けられた断面六角形状の第2トルク伝達部62cを有する。この第2トルク伝達部62cは、リール4の六角軸部4d(図8参照)の内周面に、リール4と相対回転不能に嵌合される

【0052】図9に最も良く示すように、円環状のストッパリング63は、ロッキングベース54の偏心カム54bの外周面54iに摺動可能に嵌合される孔63aが形成されている。そして、図11に示すように、偏心カム54bにストッパリング63が嵌合された状態では、偏心カム54bの外周面54iと孔63aの内周面64fとの間に摩擦が生じるようにされている。ストッパリング63は、所定の外力が周方向に加えられないときはロッキングベース54に対して相対回転せず、所定の外力が周方向に加えられたときロッキングベース54に対して相対回転するようになっている。

【0053】ストッパリング63の外周面63cには、2つの第1及び第2ストッパ作動係止突起63d、63eがそれぞれ周方向に所定の間隔を置いて形成されているとともに、ストッパ係止突起63fが形成されている。第1及び第2ストッパ作動係止突起63d、63eは、ほぼ三角形に形成されている。その場合、図11(a)に示すように、ベルト引出し方向 α に対向する面

10

20

30

40

50

63h、63iが、外周面63cに対してほぼ垂直面にされているとともに、ベルト巻取り方向Bに対向する面63k等が比較的緩やかな傾斜の円弧状面にされている。また、ストッパリング63の外周面63cからの第1及び第2ストッパ作動係止突起63d、63eの高さはともに等しく設定されている。

【0054】また、ストッパ係止突起63fのベルト引出し方向αに対向する端面63jは外周面63cに対してほぼ垂直面にされている。さらに、このストッパ係止突起63fは円周方向に所定の長さ(幅)を有しており、その外周面63gはスプールリング64(図7参照)の内周面64fと同じ径の円弧状に形成されており、ストッパリング63の内及び外周面63b、63cの中心から偏心されている。そして、この外周面63gはスプールリング64の内周面64fに面接触可能にされている。

【0055】図7に最も良く示すように、スプールリング64は、ディスク部64aと、このディスク部64aの外周縁に形成されている円環状フランジ64bとを備えている。ディスク部64aの中心には大きな穴64cが開いている。この穴64cの内周面には、図8に示すスプールリング支持軸部4gの突部4fに嵌合される凹部64dが突部4fと同数だけ形成されている。そして、スプールリング64の穴64cがスプールリング支持軸部4gに、凹部64dを突部4fに嵌合させることで、スプールリング64がリール4に相対回転不能に支持されるようになっている。

【0056】図11に示すように、スプールリング64の円環状フランジ64bを内側に凹ませることにより、リール側係止突起64eが形成されている。この係止突起64eは三角形に形成されている。その場合、ベルト引出し方向αに対向する面(周方向に延びる面)が比較的緩やかな面にされている。この面は、ストッパリング63の第1ストッパ作動係止突起63dに干渉しない形状となっている。また、ベルト巻取り方向Bに対向する面(径方向に延びる面)は、円環状フランジ64bの内周面64fに対してほぼ垂直面にされている。

【0057】図7に最も良く示すように、減速度検知手段8は、フレーム側壁51に取り付けられるハウジング65と、このハウジング65に取り付けられるセンサケース66と、このセンサケース66に搭載される慣性質量67と、この慣性質量67により作動されるアクチュエータ68とを備えている。ハウジング65は、フレーム2の側壁51の取付孔51bに取り付けられる嵌合取付部65aと、センサケース66を支持する一对の支持腕部65b、65cとからなっている。また、センサケース66は、支持腕部65b、65cの溝に係合して支持される一对の被支持部66a、66bと、慣性質量67が搭載される質量搭載部66cと、アクチュエータ68を回転可能に支持する一对の支持腕部66d、66c

とからなっている。

【0058】慣性質量67は、脚部67aと、この脚部67aの上の質量部67bと、アクチュエータ68を作動する作動部67cとからなっている。そして、慣性質量67は質量搭載部66cに搭載されて、通常時は図示のように直立しているが、車両に所定減速度以上の減速度が作用したとき傾動して、作動部67cがアクチュエータ68を回転するようになっている。

【0059】アクチュエータ68は、センサケース66の一对の支持腕部66d、66eの間に回転可能に嵌合支持される回転軸部68aと、慣性質量67の作動部67cによって押圧される被押圧部68bと、回転軸部68aと反対側に設けられ、ロックギヤ58の外歯58bに係止可能な係止爪68cとからなっている。そして、このアクチュエータ68は、慣性質量67が直立状態のときは最下位置にあって、係止爪68cがロックギヤ外歯58bに係合しない非係合位置となり、慣性質量が傾動したときは上方へ回転して、係止爪68cがロックギヤ外歯58bに係合する係合位置となるようにされている。

【0060】図8に示すように、プッシュ69は、リール4の軸4kに嵌合したスベサである。図8に示すように、リターンスプリング9は、スプリングケース70と、プッシュシャフト71と、スパイラルスプリング72を備える。プッシュシャフト71は、シートリール4のばね付勢力付加軸4eのスプライン溝に相対回転不能にスプライン嵌合される。スパイラルスプリング72は、その外側端はスプリングケース70に連結されており、内側端はプッシュシャフト71に連結されており、リール4を常時ベルト巻取り方向Bに付勢する。

【0061】次に、図1～4を参照して、上記の構成を有するシートベルトリトラクタ1におけるプリテンショナ10の作用について説明する。プリテンショナの非作動時(通常時)においては、図1に示すように、リングギヤ30は、ギアホルダ45のピン25、26と内接面46a、46bによりケーシング内部で定位置に保持されており、リングギヤ30とピニオン23は噛み合っていない。したがって、巻取軸(リール4)はプリテンショナ10と関係なく自由に回転する。

【0062】この後、車両の衝突状態が検知されると、ガスジェネレータ15に信号が送信される。この信号により、図2に示すように、ガスジェネレータ15が発火し、パイプ21内にガス圧を供給する。このガス圧により、最もガスジェネレータ15寄りのボール20-1がピストンの役割を果たして押される。この押圧力により順次複数のボール20が押されて、押圧力は最も先頭のボール20-15(リングギヤ30のレバー32に接触しているボール)に伝達される。このとき、ボール20-1は、前述のようにガス圧によって変形して拡がる。したがって、パイプ21内面との間でシール機能が生じ

るので、ガスが先頭側に漏れない。

【0063】ボール20の押圧力によりリングギア30に押圧力がかかり、ピン25、26（図1参照）が剪断される。このため、リングギア30が図2のX方向に移動し、リングギア30の内歯31とピニオン23の外歯24が噛み合う。また、ギアホルダ45は、リングギア30の回転により上部が押し上げられるためにヒンジ部46cより屈曲し、リングギア30が自由に回転できるようになる。なお、ギアホルダ45は樹脂製であるので、ヒンジ部46cにおける屈曲は容易である。

【0064】リングギア30は、上記のようにピニオン23の軸芯方向に移動するとともに、ボール20がレバー32を押す力によって同軸芯周りに回転する。リングギア30が動き始める前の時点で、先頭のボール20-15がリングギア30のレバー32に回転力を与えられる姿勢で接触しているため、レバー32はロックすることなく確実に回転し始める。

【0065】さらに、ガス圧を受けてボール20が順次押し出されると、各ボール20はリングギア30のレバー32、33間の谷に順次係合する。ボール20-2〜20-15とパイプ21の間にはクリアランスがあるのでボールはスムーズに進む。これらボール20が順次係合することにより、リングギア30は図2〜4に示すようにY方向に回転する。ピニオン外歯24とリングギア内歯31は噛み合っているため、リングギア30の回転はピニオン23に伝達され、双方が連動して回転する。このとき、リングギア30の内歯31の数よりピニオン23の外歯の数が少ないので、増速作用が生じ、ピニオン23はリングギア30よりも早い角速度で回転する。

【0066】ピニオン23には、リール4の6角軸部4dが固着されているので、リール4はピニオン23とともに回転して、シートベルト3（図5）が瞬時にある長さだけ巻き取り方向へ巻き取られる。なお、上記増速作用によりリール4のプリテンション作動時の回転角はリングギア30の回転角よりも大きくなり、プリテンション10によるシートベルトの引き込み長さも長くなる。

【0067】パイプ21の先端開口21bから押し出されたボール20は、図4に示すようにケース17内に集められる。したがって、プリテンション10作動後の処理が容易となる。なお、パイプ21の先端開口21bは、プリテンション作動前はギアホルダ45のヒレ46eで閉じられているが、プリテンション作動後にボール20で押されることで開く。

【0068】次に、このように構成されたこの例のシートベルトリトラクタの総合的な作用について説明する。ベルト非装着状態においては、図5に示すシートベルト3のかんりの部分はリターンズpring9のばね力の作用によりリール4に巻き取られて、フレーム2内に格納された状態となっている。ロック作動機構6のフライホイール59は、フライホイールspring60のばね力

により付勢されて、図6に示すその係止部59cが第1ストッパ58fに当接した状態になっている。このとき、フライホイール59の係止爪59bはリテーナハウジング61の内歯61d（図10）に係合していない。したがって、フライホイール59とリテーナハウジング61とは非係合位置に設定されている。

【0069】減速度検知手段8の慣性質量67（図7）は、直立状態となっている。また、アクチュエータ67の係止爪68cは、ロック作動機構6（図6）のロックギヤ58の外歯58bに係合していない。したがって、アクチュエータ67とロックギヤ58とは非係合位置に設定されている。

【0070】ロックギヤ58には、バウlspring56（図5）のばね力が作用している。これにより、バウル55がロックギヤ58に抑制されて、ロック手段5のバウル55が内歯形成部材53（図7）の内歯53aに係合しない非係合位置となっている。したがって、この状態では、リール4はベルト引出し方向 α （図8）に自由に回転可能となっている。

【0071】ストッパring63の第1ストッパ作動係止突起63d（図5）は、偏心カム54bによって最大偏心位置でスプールring64のリール側係止突起64eに係合可能な位置に設定されている。

【0072】車両の乗員がシートベルト3を装着するために、シートベルト3を通常の引出し速度で引き出す。すると、リール4はベルト引出し方向 α に自由に回転可能となっているので、シートベルト3は自由に引き出される。このシートベルト3の引出し中は、バウル55、フライホイール59及びアクチュエータ67がともに非係合位置に保持されている。また、このベルト引出中は、リール4の回転とともに、スプールring64とロッキングring54とが一体回転する。一方、ストッパring63もスプールring64及びロッキングring54と一体回転する。したがって、ストッパring63とスプールring64との相対位置は初期状態に保持されている。

【0073】乗員がシートベルト3に設けられたタング（図示されず）を車体に固定されたバックルに連結した後、タングから手を離すと、リール4は、リターンズpring9の付勢力に応じて、余分に引き出されたシートベルト3を巻き取る。これにより、シートベルト3は乗員にフィットする。こうして、シートベルト3が乗員に装着される。

【0074】シートベルト3の装着状態においても、バウル55、フライホイール59及びアクチュエータ67がともに非係合位置に保持されているので、リール4は自由にベルト引出し方向 α に回転する。したがって、シートベルト3の装着状態で乗員が前方へ所定量移動しようとした場合、シートベルト3が自由に引き出され、乗員は自由に所定量移動できる。また、このベルト装着状

態でも、ストップリング63とスプールリング64との相対位置が初期状態に保持されている。

【0075】ここで、車両が走行中に障害物等に衝突すると、衝突センサ（図示されず）から出力される衝突検出信号を出力によって、プリテンションが作動する。すると、リール4はベルト巻取り方向 β に所定量だけ回転し、シートベルト3を所定量巻き取る。これにより、リール4外周に巻かれたベルト3の巻きだるみスラグが取られ、ベルトが巻き締まる。

【0076】このとき、リール4の回転につれてトーションバー62も回転して、同バー62の第1トルク伝達部62bも同方向 β に回転するので、ロッキングリング54及びロックギヤ58もリール4と一緒に同方向 β に所定量だけ回転する。

【0077】一方、車両の衝突によって、車両には非常に大きな車両減速度が発生する。このため、減速度感知手段8の慣性質量67が車両前方へ傾く。すると、アクチュエータ68が上方に回動し、その係止爪68cがロックギヤ58の外歯58bに係合する係合位置に設定される。この状態では、乗員が慣性により前方へ移動しようとするので、シートベルト3が引き出されようとし、リール4がベルト引出し方向 α に回転する。このリール4の回転で、ロッキングリング54及びロックギヤ58もリール4と一緒に同方向 α に回転する。これに伴い、すぐにロックギヤ58の外歯58bが係止爪68cに係合してロックギヤ58の回転が阻止される。ロックギヤ58の回転が阻止されても、リール4、ロッキングリング54及びスプールリング64は引き続き同方向 α に回転するので、ロッキングリング54とロックギヤ58との間に相対回転が生じる。

【0078】このロッキングリング54とロックギヤ58との相対回転で、パウル55のカムフォロウ55cがロックギヤ58のカム孔58h内をガイドされつつ移動する。この移動により、パウル55が回動して、係止爪55bがフレーム2の側壁51に固着された内歯形成部材53の内歯53aに係合する係合位置に設定される。シートベルト3は引き続き引き出されると、リール4がさらに同方向 α に回転し、すぐに係止爪55bが内歯53aに係合する。このため、ロッキングリング54の回転が阻止され、リール4及びスプールリング64だけが引き続き同方向 α に回転しようとする。すると、リール4とロッキングリング54とが相対回転する（つまりトーションバー62の第1及び第2トルク伝達部62b、62cが互いに相対回転する）ので、トーションバー部62aがねじられる。そして、リール4はこのトーションバー62をねじりながらベルト引出し方向 α に回転するので、このトーションバー62のねじり変形によって、シートベルト3によって乗員に加えられる衝撃が吸収緩和される。

【0079】一方、スプールリング64もロッキングリ

ング54に対して同方向 α に相対回転するので、図11

(a)に示すように、すぐにリール側係止突起64eが第1ストップ作動係止突起63dに係合する。スプールリング64が引き続き相対回転すると、リール側係止突起64eと第1ストップ作動係止突起63dに係合し、ストップリング63もスプールリング64と一緒に同方向 α に回転する。この一体回転で、ストップリング63のリール側係止突起64eは、偏心カム54bによって次第にリール側係止突起64eとの係合が解除される方向に移動する。

【0080】そして、図11(b)に示すように、第1ストップ作動係止突起63dとリール側係止突起64eとの係合解除位置となった後、リール4がさらに同方向 α に回転する。これにより、第1ストップ作動係止突起63dとリール側係止突起64eとの係合が外れる。したがって、スプールリング64だけがリール4と一緒に回転し、ストップリング63は回転しなくなる。また、第1ストップ作動係止突起63dとリール側係止突起64eとの係合が外れた時点では、ストップリング63の第2ストップ作動係止突起63eがリール側係止突起64eに係合可能な位置となっている。

【0081】この状態で、乗員の慣性でシートベルト3がさらに引き出され、リール4がさらに同方向 α に回転するとスプールリング64も回転する。すると、スプールリング64のリール側係止突起64eがストップリング63の第2のストップ作動係止突起63eに係合し、ストップリング63も再びスプールリング64と一緒に回転する。そして、パウル55の係止爪55bが内歯53aに係合した後リール4がほぼ1回転すると、図11(c)に示すように、第2ストップ作動係止突起63eは偏心カム54bによって最大に偏心する。これにより、第2ストップ作動係止突起63eとリール側係止突起64eが最大に係合する。すなわち、第1ストップ作動係止突起63dとリール側係止突起64eとの係合の場合と同じ状態となる。

【0082】これ以後、前述した第1ストップ作動係止突起63dの場合と同様に、リール4及びスプールリング64がさらに同方向 α に回転すると、第2ストップ作動係止突起63eとリール側係止突起64eとの係合が次第に小さくなる。そして、図11(b)と同様の図11(d)に示す係合解除位置を越える。すると、第2ストップ作動係止突起63eとリール側係止突起64eとの係合が外れ、再びリール4及びスプールリング64のみが引き続き同方向 α に回転し、ストップリング63の回転が停止する。

【0083】また、このときには、ストップ係止突起63fがリール側係止突起64eと係合可能な位置となっているが、偏心カム54bによる最大偏心位置にはまだなっていない。さらに、リール4及びスプールリング64がベルト引出し方向 α に回転すると、リール側係止突

起64eがストッパ作動係止突起63fに係合し、再びストッパリング63がスプールリング64と一体に回転する。

【0084】ストッパリング63が同方向 α に回転していくと、ストッパ係止突起63fの偏心が偏心カム54bによって次第に大きくなっていく。また、偏心カム54bの外周面54iと円環状フランジ64bの内周面64fとの間隔が次第に狭くなっていく。このため、ストッパ係止突起63fがこれらの両面54i、64fに次第に挟圧されていく。そして、両面54i、64fの最小隙間aがストッパ係止突起63fの最大高さbより小さく設定されているので、最終的には、図11(e)に示すように、ストッパ係止突起63fは、その外周面63gが円環状フランジ64bの内周面64fに密着する。これにより、両面54i、64fの間が強固にかつ楔状に挟圧され、ストッパリング63の回転が抑制される。

【0085】このように、ストッパ係止突起63fの外周面63gが円環状フランジ64bの内周面64fに密着することで、荷重が効果的に分散される。また、ストッパリング63から円環状フランジ64bに局部的に荷重が加えられないので、その分円環状フランジ64bの強度を小さくできる。しかし、これに限定されることはなく、ストッパ係止突起63fの外周面63gの一部が円環状フランジ64bの内周面64fに部分的に当接することもできることは言うまでもない。

【0086】このとき、リール側係止突起64eがストッパ係止突起63fに係合しているので、スプールリング64の回転も抑止される。したがって、スプールリング64と一体回転するリール4のベルト引出し方向 α の回転が停止する。すなわち、スプールリング64がロックベース54にベルト引出し方向 α の相対回転に対しては一体に連結される。これにより、トーションバー62がねじられなくなり、シートベルト3の引出が阻止される。したがって、乗員の前方移動が阻止されるようになる。

【0087】このように、リール4及びスプールリング64とロックベース54との間に回転差が生じている間は、トーションバー62aがねじられる。したがって、EA機構7は車両衝突時のベルト荷重を制限するEA機能を発揮するようになり、ストッパリング63がロックベース54に当接し、EA機能が終了する。そして、トーションバー62はこの例の回転連結装置（ロックベース54、ストッパリング63及びスプールリング64）によって最大ねじり量が制限されるので、トーションバー62のねじりによる切断が防止される。

【0088】この例のシートベルトリトラクタ1によれば、リール4内にはトーションバー62だけが設けられるので、リール4の小型化を効果的に図ることが可能と

なる。また、スプールリング64が回転方向のみの運動だけでロックベース54に係合されるようになり、スプールリング64は軸方向には移動しないので、軸方向長さがより短縮される。しかも、リール4とロックベース54との間にディスク状のストッパリング63とスプールリング64とが介在するだけであるので、シートベルトリトラクタ1は軸方向にもそれほど長くなることはない。したがって、全体的にコンパクトに構成することができる。

10 【0089】以上説明したプリテンショナは以下の効果を発揮する。

(1) ガスジェネレータ作動開始直後に第1回転部材の駆動点をより確実に回転方向に押すことができるので、プリテンショナの作動がより確実である。

(2) 第1回転部材をリングギアで構成し、第2回転部材をピニオンで構成した場合は、増速機能を生むことができる。また、ギア比を変えることで、引き込み量と引き込み力をバランスさせることも可能である。

20 【0090】(3) 駆動部材の尾端側にシールを有するものは、このシールによりガスが漏れないのでガス利用効率がよい。

(4) 通路の終端側にケースを設けた場合は、このケースにより通路から射出された駆動部材を一か所に集めることができるので、メンテナンスが容易である。

【0091】次に、本発明の第2の形態に係るプリテンショナについて説明する。上述の図1～4に示されたプリテンショナは、ボール（駆動部材）とリングギア（第1回転部材）との噛合い不良が起こらず、プリテンショナの作動がより確実になる。

30 【0092】しかしながら、プリテンショナ作動後について考えると、特に巻取軸回転型のエネルギー吸収機構（EA機構ともいう）を有するシートベルトリトラクタにおいて、次のような現象が起こる可能性がある。すなわち、車体に大きなGが働いてプリテンショナが作動した後に、乗員が慣性力で前方に移動すると、ベルトが延び出そうとする。このときEA機構が作動し、巻取軸が、ある抵抗トルクを維持しながらベルト引き出し方向に徐々に回転する。そのとき、図4においてリングギア30は時計回りに回転し、ボール20はパイプ21内に押し戻される形となる。その際に、ボール20がロックぎみとなって抵抗力をリングギア30に与えると、リール（巻取軸）4の回転抵抗トルクが規定の値より高くなって、ベルト張力が高くなるおそれがあり好ましくない。

【0093】この形態のプリテンショナは、作動後にシートベルトリトラクタの動作が妨げられることのないよう改良を加えたものである。

【0094】上記課題を解決するため、本発明のプリテンショナは、ガスジェネレータと、該ガスジェネレータの発生するガスによって加速される一連の複数の駆

動部材と、該駆動部材を案内する通路と、該駆動部材が当たって回転駆動力を与える複数の駆動点（レバー等）を有する上記巻取軸に連結される回転部材と、を備え、プリテンショナ作動後に、該回転部材の駆動点近辺に残留している駆動部材を排出しやすくする機構を備えることを特徴とする。

【0095】プリテンショナの作動後に、ボール等の駆動部材が駆動点近辺に残留していても、その駆動部材を容易に排出できるため、回転部材ひいては巻取軸の動きを妨げるようなことはない。

【0096】上記ベルトに所定値以上の張力がかかった場合に、上記巻取軸を徐々にベルト引き出し方向に回転させるエネルギー吸収機構が付設されている場合には、プリテンショナ作動後にエネルギー吸収機構が作動する際に、巻取軸のベルト引き出し方向への回転に伴い、上記回転部材の駆動点が上記駆動部材を上記通路中に戻そうとする動作が生じる。このようなエネルギー吸収機構が装備されている場合、上記駆動部材を排出しやすくする機構として、上記動作が生じた場合に、上記通路の一部が変形又は脱落して駆動部材が通路外に排出されやすく構成することができる。

【0097】図を参照しつつ第2形態のプリテンショナの具体例について説明する。図18～20は、本発明の第2の形態に係るプリテンショナの構成と作動を示す図である。図18は、本形態の特徴事項である、プリテンショナ作動後のボール排出機構の動作を示す正面断面図である。図19は、ボール排出機構の変形例を示す正面図である。図20は、ボール排出機構の他の変形例を示す正面図である。

【0098】図18に示すように、第2形態のプリテンショナにおいては、パイプ21（駆動部材通路）の先端側（反ガスジェネレータ側）の直線部21jは、断面形状がパイプの円環の一部のみからなっており、変形しやすくなっている。なお、直線部21jのボール排出機構としての作用については後述する。

【0099】パイプ21の最後の直線部21jは、図19に示すように、先端に塑性変形する部材（例えばアルミブロック等）21j'を組み込んで構成してもよい。又は、図20に示すように、パイプ21の直線部21iと最後の直線部21j'を別体に構成することもできる。この場合、直線部21iと直線部21j'とは連なるように配置する。直線部21j'は、弾性変形する部材（例えば板ばね又は塑性変形する部材（一例アルミブロック）等）から形成するのがよい。

【0100】次に、図18を参照しつつプリテンショナ10の作動後の作用について説明する。このようなプリテンショナ10の作動後に、慣性力で前に移動する乗員の体に引かれてベルト3が引き出されようとし、このベルトの張力が一定値以上になると、EA機構7（図6参照）が作動し、同機構7のトーションバー62aが捩れ

変形を起す。すると、徐々にリール4がベルト引き出し方向に回転（図18の矢印W方向）し、ほぼ一定の引力をかけながらシートベルトが引き出される。このリール4のベルト引き出し方向Wへの回転に伴い、ピニオン23及びリングギア30も同方向に回転しようとする。このリングギア30の回転によって、レバー33間の台形状の谷に係合しているボール20をパイプ21内に押し戻そうとする動作が生じる。このときにボール20がロックぎみとなって抵抗力をリングギア30に与えると、リール4の回転抵抗トルクが規定の値より高くなって、シートベルトの張力が高くなるおそれがある。

【0101】このような動作が生じた場合には、ボール20が押される力を受けて、パイプ21の最後の直線部21jが図18の矢印Z方向に屈曲する。この屈曲によって、直線部21jは、図18の一点鎖線で示す位置に移動する。その結果、ボール20の通路が広がることによって、ボール20がリングギア30のレバー33間に残留していても、ボール20はケース17の方向に排出される。したがって、ボール20がリングギア30及びリール4の動きを妨げることはない。

【0102】図19に示すように、パイプ21の最後の直線部が、先端部材21j'を組み込んで構成したものである場合、ボール20をパイプ21内に押し戻そうとする力（図19の矢印α方向）が生じると、先端部材21j'が図19に一点鎖線で示す位置に塑性変形する。この先端部材21j'の塑性変形に伴い、ボール20は図19の矢印β方向に弾かれるので、この場合もボール20は容易に排出される。

【0103】図20に示すように、パイプ21の直線部21j'を別体に弾性部材から構成したものである場合、ボール20をパイプ21内に押し戻そうとする力（図20の矢印α方向）が生じると、直線部21j'が図3に一点鎖線で示す位置に弾性変形する。この直線部21j'の弾性変形に伴い、ボール20は図20の矢印β方向に弾かれる。したがって、上記と同様に、この場合もボール20は容易に排出される。

【0104】次に、プリテンショナのボールとパイプ、リングギア相互の形状の関係について考察する。図21は、パイプ221（駆動部材案内通路）の駆動力伝達部の形状と、ボール20（駆動部材）からリングギア230への駆動力伝達状態を模式的に示す正面図である。

（A）はパイプ221がストレートの場合であり、（B）はパイプ221の駆動力伝達部（先端部）がリングギア230の中心寄りに湾曲している場合である。この状態は、プリテンショナが作動中で、ボール20は図の下方向に動いており、リングギア230はピニオン223と噛み合せて反時計回りに回転している。図21には、リングギア230の2ヶのレバー233-1と233-2とが通路221中のボール20と接触して示されている。このうち、図の下の方のレバー233-1は、図の

上のレバー233-2よりも先行している。下のレバー233-1は、ボール20との接触が終わって、ボール20からの駆動力が消失するところである。レバー233-2は、レバー233-1を追うように進んでおり（後行しており）、その上のボール20から駆動力を受けている。

【0105】図21(A)においては、パイプ21の終端部221jはストレートであり、ボール20がリングギア23のレバー233に当たって進むパイプ221の部分（駆動力伝達部）はストレートである。一方、図21(B)においては、パイプ21の終端部221jはリングギア230の中心に寄るように湾曲しており、その結果駆動力伝達部も湾曲している。そのため、先行するレバー233-1がボール20と接触し終わる点が、図21(A)の場合よりも、図21(B)の方が、図の下の方に下がる。それにつれて、後行するレバー233-2の位置も図21(B)の方が下がっている。

【0106】ここで、後行するレバー233-2の中心（レバーとボール20との接点としても良い）と、リングギア230の回転中心（リール4の6角軸部4dの中心に等しい）とを結ぶ線234と、該レバー233-2を押すボール20の進行方向（パイプの軸方向に等しい）とのなす角 α について考察する。この角 α は、別の表現をすれば、上のレバー233-2が駆動力伝達を単独で受け持ち始める位置を示す。

【0107】図21(A)の場合は、 α が比較的小さく（例えば 65° ）、ボール20からレバー233-2に伝わる力のベクトルFが、リングギア230の回転中心方向に倒れており、この力Fがリングギア230に加えるトルクが減殺されている。一方、図21(B)の場合は、 α が比較的大きく（例えば 70° ）、ボール20からレバー233-2に伝わる力のベクトルFが、リングギア230の回転中心方向にあまり倒れておらず、リングギア230のトルクが十分に得られる。

【0108】つまり、図21(A)の場合、パワー伝達のタイミングが中心より離れているため軸方向に力が分散して回転力のロスが生じている。ところが、図21(B)の場合は、パイプの終端部221jが湾曲しているので、下のレバー233-1をボール20が押している時間が長くなる。その結果、上のレバー233-2の伝達位置が変わるタイミングが遅くなるので、パワー伝達の位置を中心に寄せることができパワーロスが少なくなる。なお、図1のプリテンシヨナにおいてもパイプ終端部21jは、リングギア30の回転中心に寄るように傾斜付けられているので、同様の効果を期待できる。

【0109】図22は、パイプ221の駆動力伝達部の形状と、リングギア230とピニオン223との噛み合い関係を考察するための模式的正面図である。この場合も、図22(A)ではパイプ終端部221jがストレートであるのに対して、図22(B)では同部221j

がリングギア230の回転中心に寄るように湾曲している。

【0110】ここで、図22(A)では、1ヶのレバー233-2のみがボール20と係合しているが、このときボールの内側（図の右側）とリングギア230との間に空間238が生じる。そしてこのとき、レバー233-2をボール20が押す力Fの、リングギア230回転中心に向く成分は小さい。そのため、なにかの拍子で、リングギア230が図の左側に動いて、リングギア230とピニオン223との噛み合いが外れる恐れがある。

【0111】ところが、図22(B)の場合、パイプ終端部221jがリングギア230の回転中心方向に湾曲しており、同部221jでもボール20がリングギアレバー233-1と係合しているので、ピニオン223との噛み合いが外れる方向にリングギア230が移動するのを妨げることができる。そのため、リングギア230とピニオン223との噛み合いが外れる恐れがない。

【0112】図23は、リングギアとピニオンの噛み合い歯の形状について考察するための模式的平面図である。図23(A)の場合は、リングギア230の内歯231'及びピニオン223の外歯224'ともに基本的にインボリュート歯形であり、圧力角は 20° である。なお、リングギア内歯231'の頭部は一部削除されており、噛み合いがスムーズに起こりやすくなっている。しかし、このクラッチ機構において、リングギア230'の軸は固定されていない（フローティングギアである）ため、両歯224'、231'の間の接触力で、リングギア230'が図の左方に押され、両歯の噛み合いが外れる恐れがある。

【0113】そこで、図23(B)に示すように、両歯224'、231'の接する面224a、231aを圧力角が 20° よりも低い切り立った面としている。なお、これらの面はプリテンシヨナ作動時に接する面である。圧力角の下限値については、 0° やマイナスでもよく、ギアの係合に支障を来さない程度まで一方向の角度まで設定することができる。圧力角の具体例としては、 0° 、 10° 等を選択できる。なお、図18のプリテンシヨナにおいても、歯形は図23(B)のような片面が切り立った形となっている。

【0114】次に、ボールの材質とボールの付勢手段について説明する。図24は、プリテンシヨナのパイプ内におけるボールの配置状況を示す断面図である。図24(A)の例では、最もガスジェネレータ15寄りのボール220-1をシリコンゴム製としてピストンの役割を持たせ、その他は鋼製（硬度HRC50以上）としてある。鋼球は、アルミニウム球より硬度が高く、変形・摩擦が小さいため、後述する効果がある。この例においては、ボール220-1とガスジェネレータ15の間に、ボール220-1を先端方向に付勢するコイルスプ

リング201を組み込んでいる。コイルスプリング201の付勢力により、先頭のボール210-15がリングギア230のレバー233に当たっている。

【0115】図24(B)の例では、次のようにボール材質を考えている。プリテンショナ作動開始後にパイプ221のR部221aに加速されて打ち込まれるボール220-2~8については鋼製として、パイプ221とボール220との摩擦抵抗を減少させている。先頭のボール220-15は、リングギアレバー232に当たるものではあるが、アルミニウム製としている。ここでは、1球目(ボール220-15)は、ギアをかませるだけで力があまりかからないこと、及び、軽量化のため、アルミニウムを用いている。その他ボール220-9~14については、リングギアレバー233に当たるものについては鋼製とし、レバー233に当たらないものはアルミニウム製としている。これは、できるだけ軽量化を図りつつ、かつ摩擦抵抗・コスト減を追求するためである。

【0116】ここで、軟らかいアルミニウム製のボールを高負荷がかかる位置に用いた場合の問題点について説明する。プリテンショナのハイパワー化に伴い、プリテンショナ作動時に、ボール220にかかる負荷が大きくなると、以下のような状態となってボールが変形してしまう。

① パイプ221内で、ボール同士が押し合って隣り合うボールとボールの接点に変形してしまう。

② ボールが、隣のボールに押されて、パイプ221の壁面に押し付けられ、壁面とボールとの接点に変形してしまう。

③ ボールがリングギアレバー233に押し付けられて、ボールとリングギアレバー233の接点に変形してしまう。そして、ボールが変形してしまうと、以下のような不具合が生じる。

① 変形したボールでは、プリテンショナ作動時にパイプ221内をスムーズに動けなくなる。

② 変形により、ボール同士、また、ボールとパイプ221の壁面の接触面積が増大する可能性がある。その結果、摩擦抵抗が増大し、パワーロスが起きてしまう。特に、プリテンショナがコンパクト化された場合には、摩擦抵抗の影響が大きくなる。

③ 変形がさらに大きくなると、ボールがプリテンショナ作動時にリングギアレバー233を回転させることなく、リングギアレバー233とパイプ221とのスキマをすり抜けてしまう可能性がある。そこで、このような弊害が起きないようにするため、上述のような十分な硬度を有するボールを用いることが好ましいのである。

【0117】さらに、他の実施の形態に係るプリテンショナ及びシートベルトリトラクタについて説明する。図25(A)は、他の実施の形態に係るプリテンショナ及びシートベルトリトラクタの構成を示す断面図である。

図25(B)は、図25(A)のシートベルトリトラクタのフレーム、ピン、パイプ及びガイドブロックの結合部分の詳細を示す拡大分解斜視図である。図26は、他の実施の形態に係るプリテンショナ及びシートベルトリトラクタの構成を示す分解斜視図である。図27(A)は、図25(A)のシートベルトリトラクタのフレーム(ベースユニット)、ピン、パイプ及びガイドブロックの結合部分の詳細を示す拡大図である。図27(B)は、図27(A)とは別の他の例を示す拡大図である。図25のこれらの図のプリテンショナ及びシートベルトリトラクタは、図1~14のプリテンショナ・シートベルトリトラクタに様々な改良を加えたものである。

【0118】図25及び図26に示すシートベルトリトラクタ310は、図5に示す上記シートベルトリトラクタ1に対して、主に次の各部材が異なる。

(1) カバー301

このカバー301は、図5のシートベルトリトラクタ1においてベース41に相当する部材であるが、形状が相当異なっていると同時に、ボールケース等の部品も複合化してある。なお、詳細については後述する。

(2) ガイドブロック318

ガイドブロック318は、図5のシートベルトリトラクタにおいてパイプ21の最後の直線部21j(又は図19の21j'、図20の21j'')に相当する部材である。なお、パイプ321は、図5等に示すパイプ21とはほぼ同様のものである。パイプ321は、基端321c、直線部321g、半円部321h、直線部321i、先端開口321bを有する。

【0119】(3) プレート345

図5のシートベルトリトラクタ1においてプレート345に相当する部材はなく、本実施例で追加された部材である。

(4) ロッキングベース354及びバウル355

これらロッキングベース354及びバウル355は、図5のシートベルトリトラクタ1においてロッキングベース54及びバウル55に相当する部材である。これらロッキングベース354及びバウル355は、図5のロッキングベース54及びバウル55とは形が異なっている。

【0120】(5) ピン319、ネジ319'

図5のシートベルトリトラクタ1において、パイプ21はベース41にブレーシング(ろう付け)又は溶接で固定されている。図25~図27において、シートベルトリトラクタ310のパイプ321、ガイドブロック318は、ピン319によりフレーム302(ベースユニット)に固定されている。図27(B)に示すネジ319'は、シートベルトリトラクタ310において、パイプ321、ガイドブロック318及びプレート345を一体に結合するためのものである。

(6) リングギア330の初期位置決め形態

図5のシートベルトリトラクタ1において、リングギア330は、ギアホルダ45により初期位置決めされている。図25～図27のシートベルトリトラクタ310におけるリングギア330は、カバー301に立てたシェアピン（ポッチ）（図示されず）を、リングギア330のザグリ穴に嵌める構造により初期位置決めされる。

【0121】カバー301について詳しく説明する。カバー301は、アルミニウムダイカスト製の部材であって、平板状をした基板312を備えている。この基板312のほぼ中心位置には挿通孔312aが形成されている。この挿通孔312aにはリール304のばね付勢軸304eが挿通される。さらに、基板312には、3個の取り付け孔342b等が形成されている。これら取り付け孔342b等には、カバー301にリターンズプリング9を固定するためのねじ44（図5とほぼ同様のもの）が差し込まれる。なお、この基板312においては、パイプ321が取り付けられる側の面をパイプ側の面と呼び、リターンズプリング9が取り付けられる側の面をスプリング側の面と呼ぶ。

【0122】基板312のパイプ側の面には、大別して2箇所にパイプガイド411、413が設けられている。各パイプガイド411、413は、基板312のパイプ側の面から突出するように一体成形されている。パイプガイド411は、パイプ321上部の半円部321hの内側をガイドする。パイプガイド413は、パイプ321の直線部321gの始端部分の内側をガイドする。これらパイプガイド411、413には、取り付け孔412等が形成されている。これら取り付け孔412等には、カバー301及びプレート345をフレーム302の側壁に固定するためのリベット49（図5とほぼ同様のもの）が挿入される。

【0123】基板312のパイプ側の面下辺寄りにおいて、パイプガイド411と413間には、ボールケース317が形成されている。図5のケース17は、ベース41に対してリベット49により取り付けられていたが、本実施例のボールケース317は、基板312と一体に形成されている。ボールケース317は、パイプ321の外に射出されたボール320を収容するためのものである。同ケース317により、パイプ321から射出されたボール320は一か所に集められる。

【0124】次に、ガイドブロック318について説明する。ガイドブロック318は、アルミニウムダイカスト製部材である。同ガイドブロック318は、パイプ321の終端に組み込まれる。そして、図25（B）に示すように、フレーム302に圧入又はネジ固定されたピン319により固定されている。ガイドブロック318は、滑らかなカーブ状の通路面318aを有する。この通路面318aは、パイプ321の直線部321iとボールケース317間のボール320の通路の一部を構成する。

【0125】このガイドブロック318は、ボール320をパイプ321内に押し戻そうとする動作が生じた場合に、ボール320が押される力を受けて、その端部318bが塑性変形する。これにより、ボール320の通路が広くなり、ボール320は排出されやすくなる。したがって、本実施例の場合も、ボール320はケース317の方向に容易に排出され、ボール320がリングギア及びリールの動きを妨げることはない。

【0126】次にプレート345について説明する。プレート345は、パイプ321とフレーム302に介装される金具である。同プレート345のほぼ中心位置には挿通孔345aが形成されている。この挿通孔345aにはリール304のばね付勢軸304eが挿通される。プレート345の一側辺には、円筒管半部状のパイプカバー部345bが形成されている。このパイプカバー部345bは、パイプ321の直線部321iの外側を覆う。このプレート345には、リベット49を挿通させるための孔345c等が形成されている。

【0127】次にピン319及びネジ319'について説明する。図27（A）に分かり易く示すように、ピン319は、フレーム302に圧入されている。このピン319は、フレーム302にネジ固定することもできる。パイプ321内にガイドブロック318を挿入した状態で、これらの穴にピン319が入り込むことにより、これら両者がフレーム302に固定されている。図27（B）に示す例では、ネジ319'により、パイプ321、ガイドブロック318及びプレート345が一体に結合されている。この場合、プレート345のパイプカバー部345bを下側に延びるように形成する。

【0128】なお、ピン319、ネジ319'を両方を用いてガイドブロック318を固定することもできる。この場合は、図27（B）において、図27（A）のピン319をさらに設ける。ピン319、ネジ319'を両方用いると、パイプ321、ガイドブロック318及びプレート345を一層強固に結合することができる利点がある。なお、図27（A）、（B）においては、ガイドブロック318の上端に段部があるように描かれているが、この段部をなくし、ガイドブロック318がパイプ321内面と面一になるような形状にすることもできる。

【0129】以上、プリテンションの例を図面を参照しつつ説明したが、本発明はこれらの例に限定されるものではなく、様々な改変が可能なことはもちろんである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施の形態で説明したプリテンションの作動前の状態を示す正面断面図である。

【図2】ガスジェネレータ発火直後の状態を示す正面断面図である。

【図3】ベルト巻き取り開始直後の状態を示す正面断面図である。

【図4】ベルト巻き取り中の状態を示す正面断面図である。

【図5】本実施の形態で説明したシートベルトリトラクタの全体構成を示す分解斜視図である。

【図6】図5における緊急ロック機構及びEA機構の部分拡大図である。

【図7】図5におけるフレーム周辺の部分拡大図である。

【図8】図5におけるプリテンショナの部分拡大図である。

【図9】図5及び図6におけるEA機構の一部を示す部分拡大図である。

【図10】シートベルトリトラクタの組み立て状態のEA機構部分を示す一部断面図である。

【図11】図11(a)～(e)はEA機構の作動を説明する説明図である。

【図12】本発明に係るプリテンショナのパイプ、ベース及びギアホルダの詳細を示す斜視図である。

【図13】図12のギアホルダの詳細を示す斜視図である。

【図14】図12のベースの詳細を示す斜視図である。

【図15】樹脂製ボールの変形状態を説明する説明図である。図15(a)はガスジェネレータ発火前の状態を示す図であり、図15(b)はガスジェネレータ発火直後の状態を示す図であり、図15(c)はガス圧を受けて変形した状態を示す図である。

【図16】従来のプリテンショナの作用を説明する説明図である。図16(a)はプリテンショナの作動前の状態を示す図であり、図16(b)はプリテンショナの正常作動時の状態を示す図であり、図16(c)はプリテンショナの異常作動時の状態を示す図である。

【図17】図17(a)は従来のプリテンショナの分解斜視図であり、図17(b)はドライブホイールの詳細図である。

【図18】プリテンショナ作動後のボール排出機構の動作を示す正面断面図である。

【図19】ボール排出機構の変形例を示す正面図である。

【図20】ボール排出機構の他の変形例を示す正面図である。

【図21】パイプ221の駆動力伝達部の形状と、ボール20からリングギア230への駆動力伝達状態を模式的に示す正面図である。

【図22】パイプ221の駆動力伝達部の形状と、リングギア230とピニオン223との噛み合い関係を考察するための模式的正面図である。

【図23】リングギアとピニオンの噛み合い歯の形状について考察するための模式的平面図である。

【図24】プリテンショナのパイプ内におけるボールの配置状態を示す断面図である。

【図25】図25(A)は、他の実施の形態に係るプリテンショナ及びシートベルトリトラクタの構成を示す断面図である。図25(B)は、図25(A)のシートベルトリトラクタのフレーム、ピン、パイプ及びガイドブロックの結合部分の詳細を示す拡大分解斜視図である。

【図26】他の実施の形態に係るプリテンショナ及びシートベルトリトラクタの構成を示す分解斜視図である。

【図27】図27(A)は、図25(A)のシートベルトリトラクタのフレーム(ベースユニット)、ピン、パイプ及びガイドブロックの結合部分の詳細を示す拡大図である。図27(B)は、図27(A)とは別の他の例を示す拡大図である。

【符号の説明】

1	シートベルトリトラクタ	2	フレーム
3	ベルト	4	リール
4a	ベルト巻き取り部	4b、4c	フランジ部
4d	六角軸部	4e	ばね付勢力付加軸
4f	突部	4g	スプーアルリング支持部
4h	穴		
5	ロック手段	6	緊急ロック機構
7	EA機構	8	減速度検知手段
9	リターンスプリング	10	プリテンショナ
15	ガスジェネレータ	17	ケース
20	ボール	21	パイプ
21a	切欠部	21b	先端開口
21c	基端部	21d	圧力容器
21f	フランジ部	21g	直線部
21h	半円部	21i、21j	
23	ピニオン	24	外歯
25、26	ピン	28	突起
30	リングギア	30a、30b	
40	外周面	32、33	レバー
31	内歯	42	基板
41	ベース	42b、42c、42d	
42a	挿通孔	44	ねじ
43a～h	ガイド板	46	背板
45	ギアホルダ	46c	ヒンジ部
46a、46b	内周辺部	47	側板
46e	ヒレ		

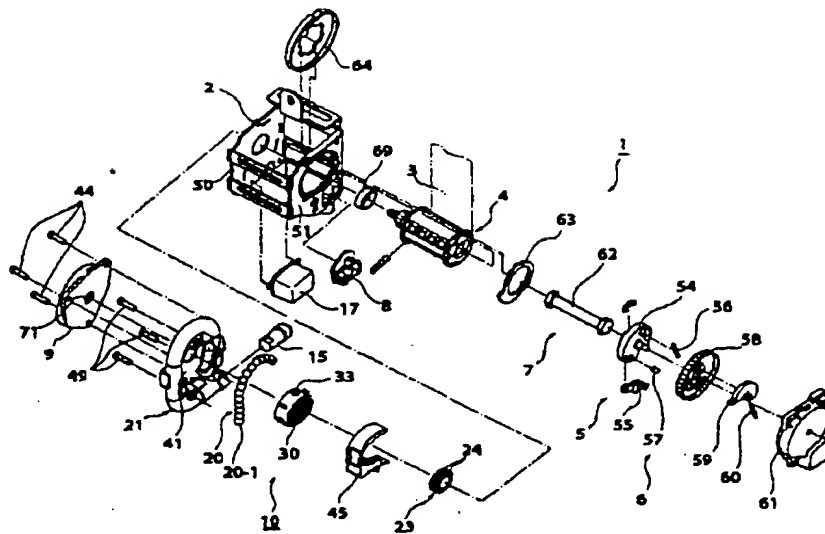
49 リベット
壁
50 a、51 a 大孔
け孔
52 背板
成部材
53 a 内歯
ングベース
55 パウル
58 ロックギヤ
ナハウジング
62 トーションバー
バリング
64 スプールリング
ユ
71 ブッシュシャフト
101 巻取軸
ドライブホイール片
103 a、104 a 凹部
ブホイール
105 a 歯
106 ギア
112 カップ
ボックス
115 ガスジェネレータ
ガイド
118 チューブ
120 マスボール
ン
201 コイルスプリング

50、51 側
51 b 取り付け
53 内歯形
54 ロッキ
55 a 孔
61 リテー 10
63 ストップ
69 ブッシ
100 凹部
103、104
105 ドライ
105 b 凹部
110 溝
114 ソード
116、117
118 a 開口
121 ビスト
220 ボール 30

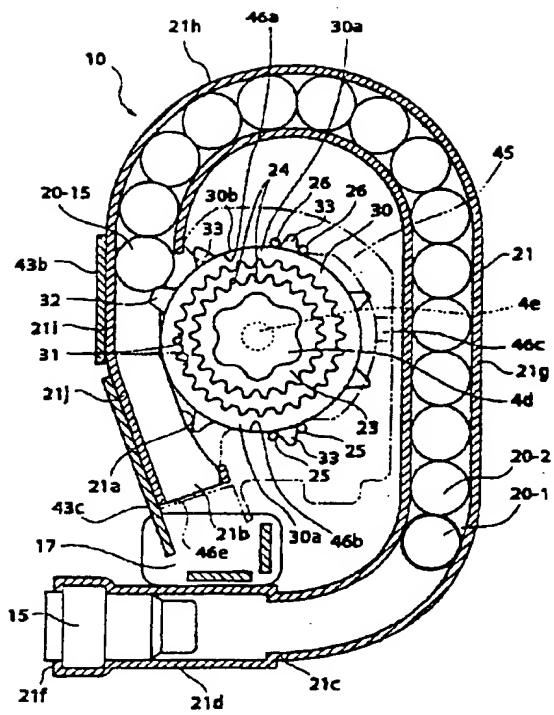
221 バイブ
221 j、221 j' 終端部
ン
224 外歯
と接する面
230 リングギア
231 a 外歯と接する面
234 回転中心と6角軸部とを結ぶ線
301 カバー
304 リール
付勢軸
310 シートベルトリトラクタ
312 a 挿通孔
ケース
318 ガイドブロック
面
319 ピン
321 b 先端開口
321 g 直線部
321 i 直線部
付け孔
345 プレート
孔
345 b バイブカバー部
354 ロッキングベース
411、413 バイブガイド
け孔

221 a R部
223 ビニオ
224 a 内歯
231 内歯
233 レバー
302 フレー
304 e ばね
312 基板
317 ボール
318 a 通路
321 バイブ
321 c 基端
321 h 半円
342 b 取り
345 a 挿通
345 c 孔
355 パウル
412 取り付け

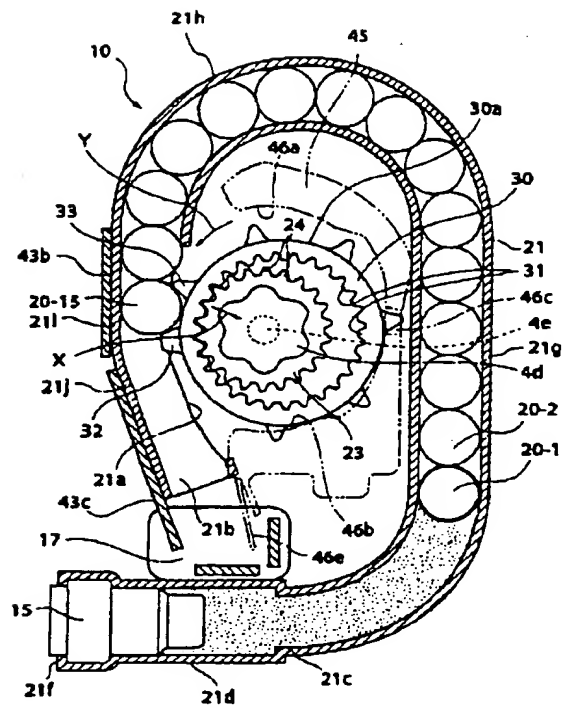
【図5】



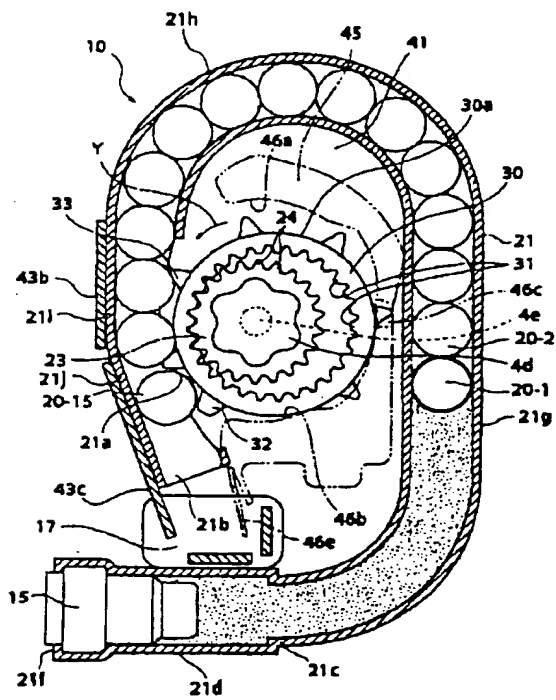
【図1】



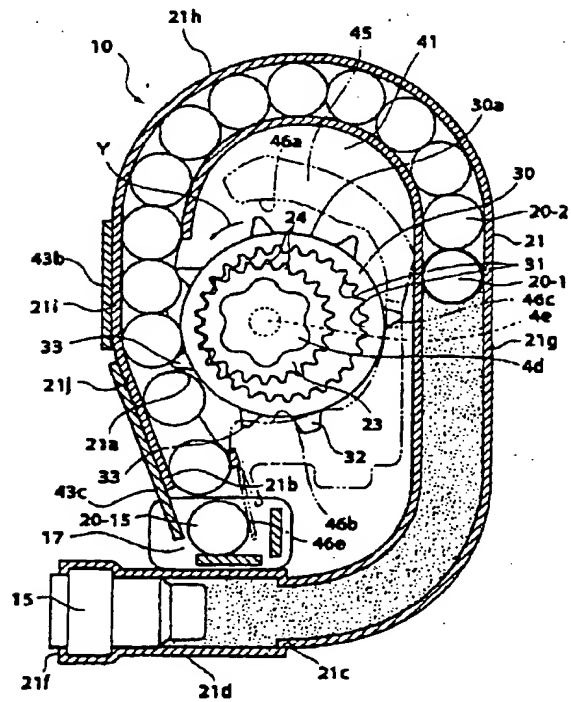
【図2】



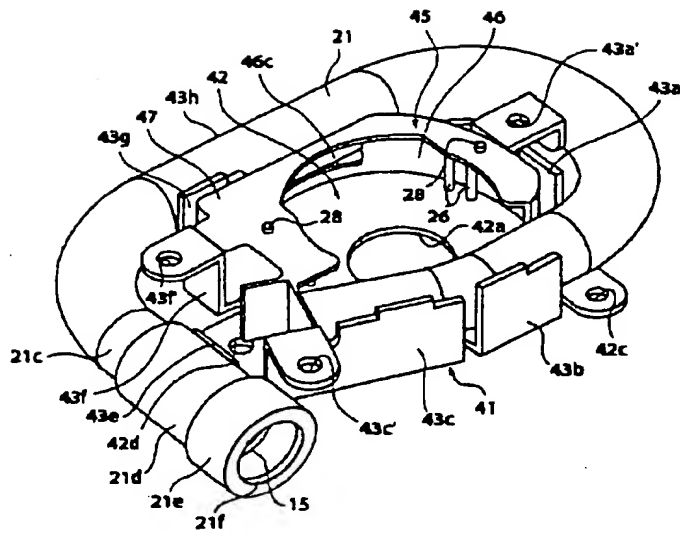
【図3】



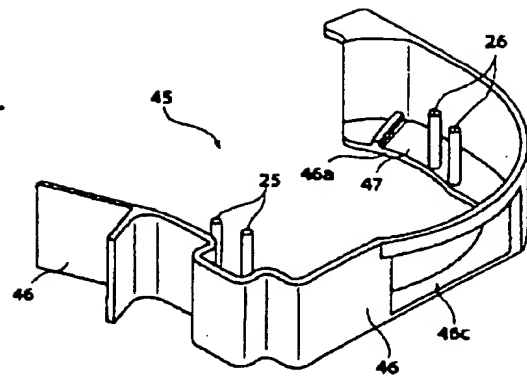
【図4】



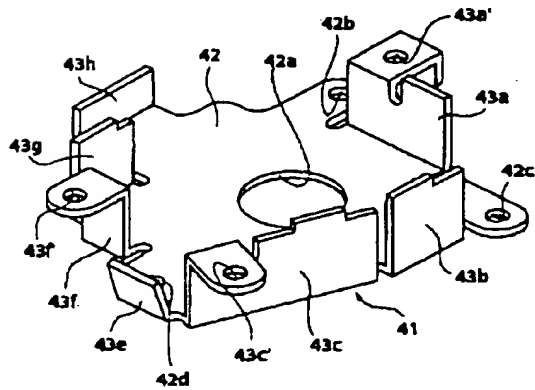
【図12】



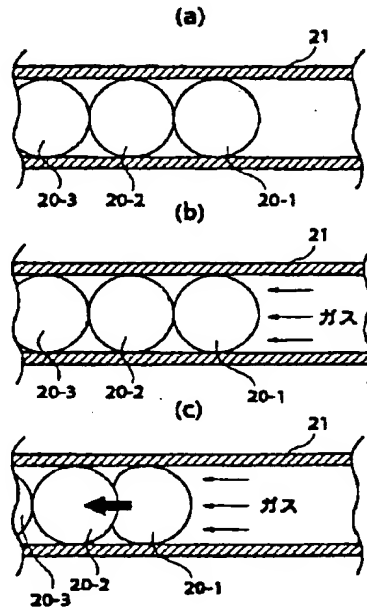
【図13】



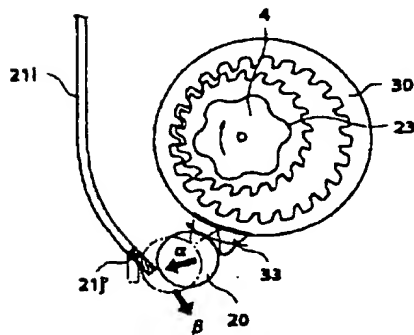
【図14】



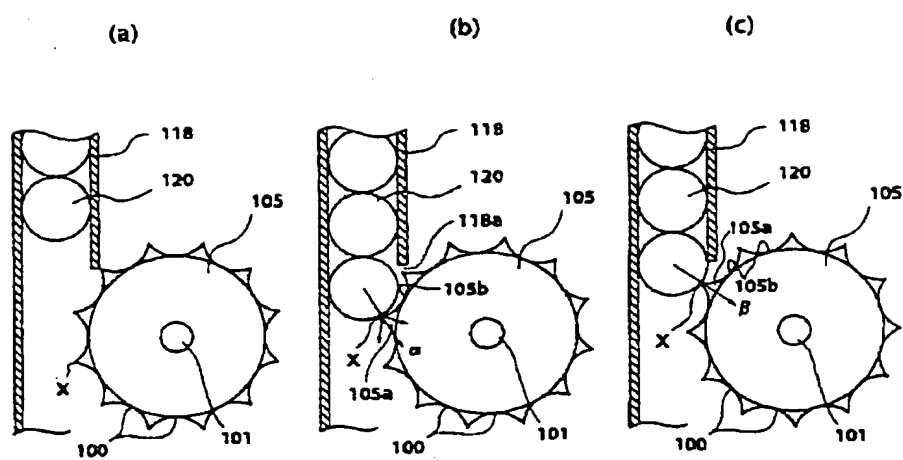
【図15】



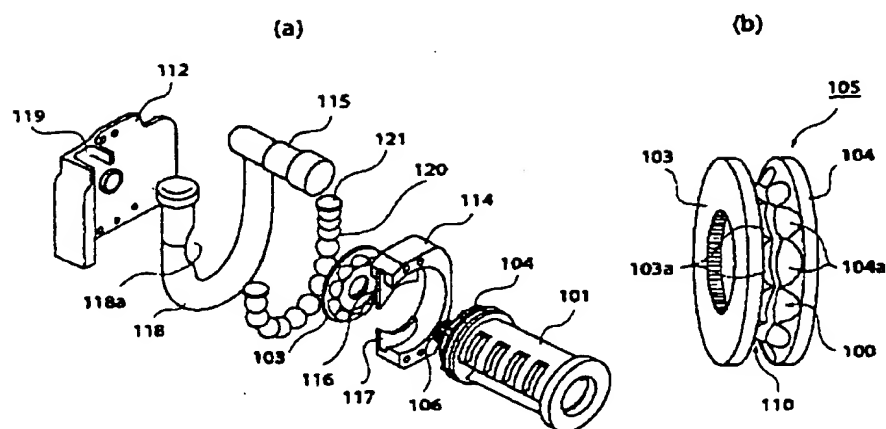
【図19】



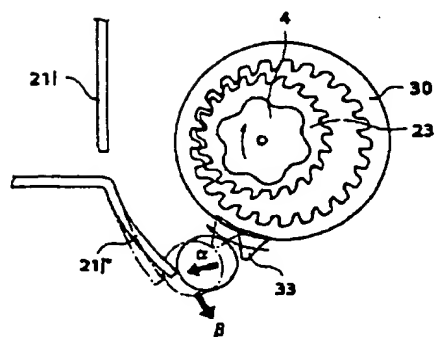
【☒ 1 6 】



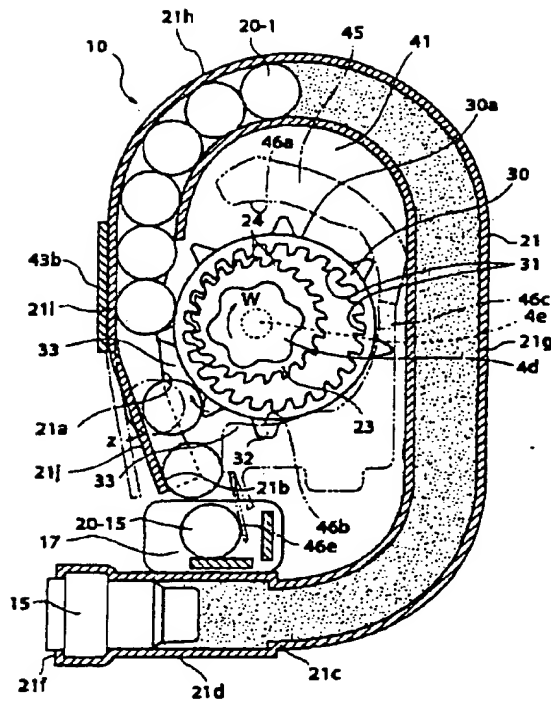
【图 17】



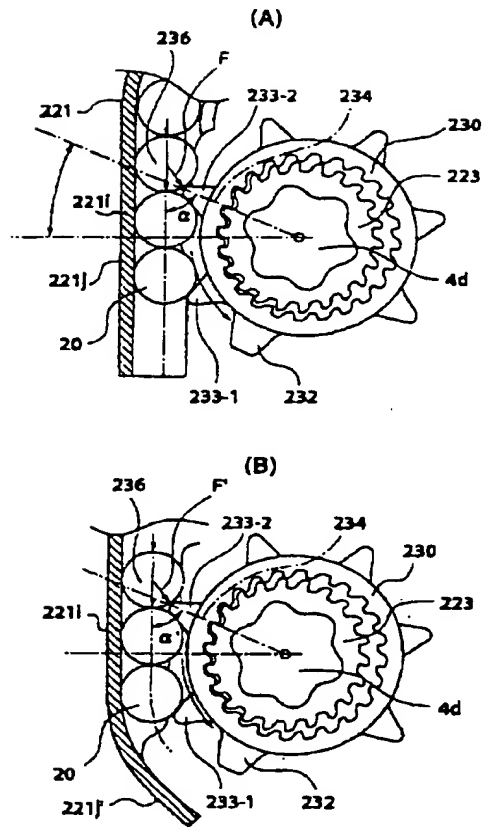
【图 20】



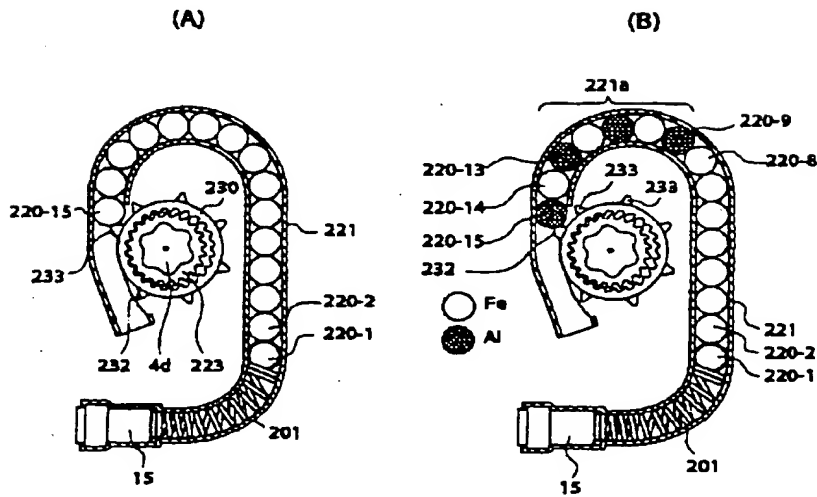
【図18】



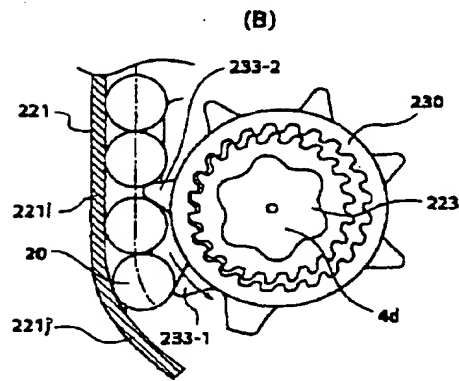
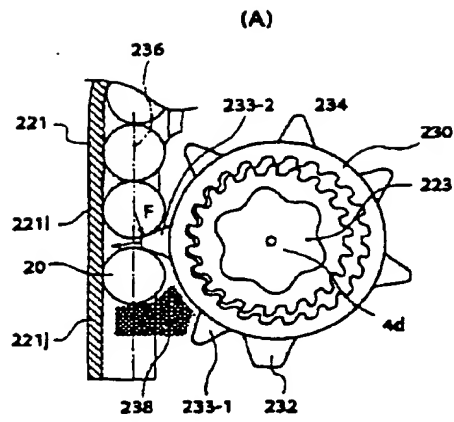
【図21】



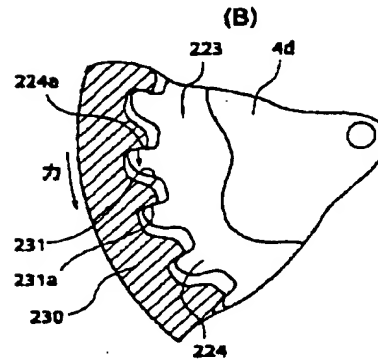
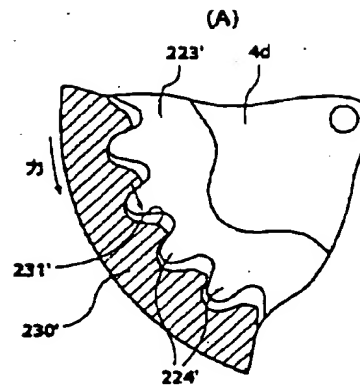
【図24】



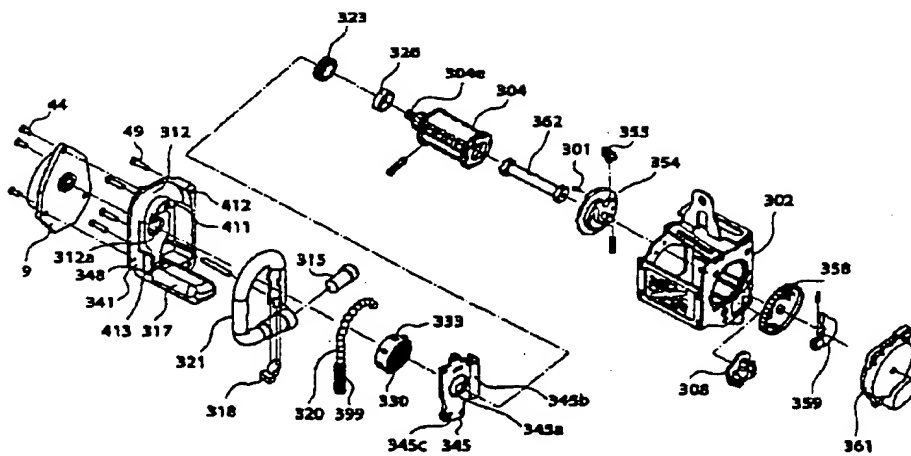
【図22】



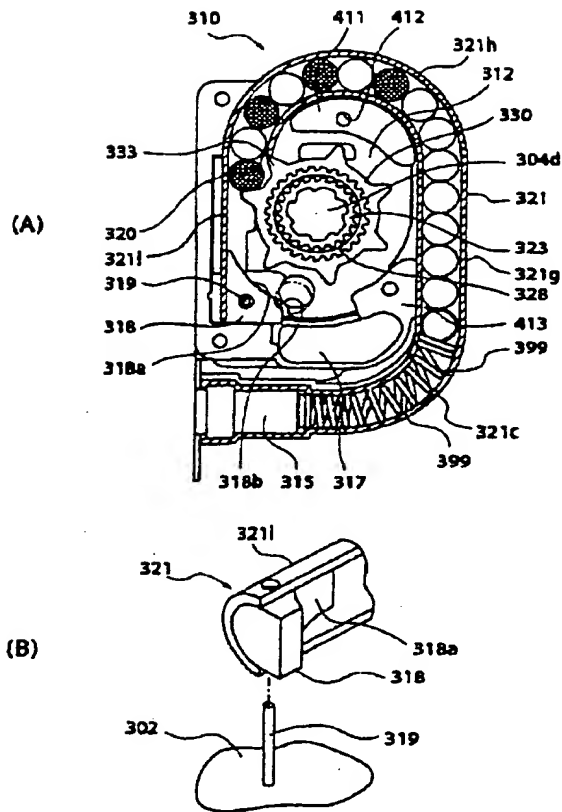
【図23】



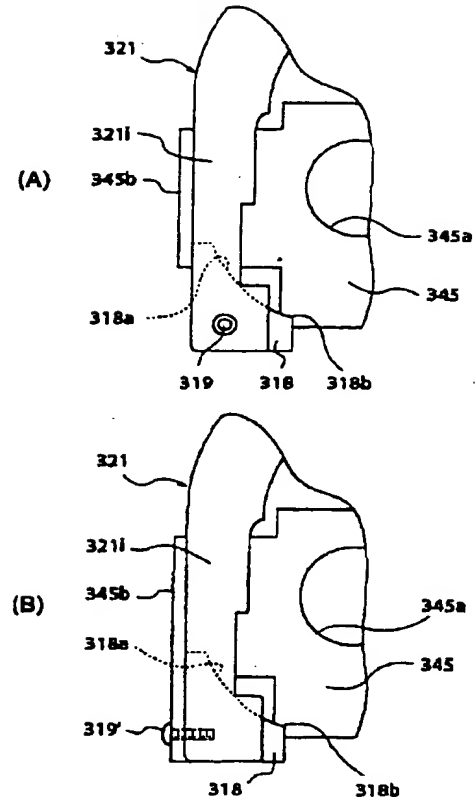
【図26】



【図 25】



【図 27】



フロントページの続き

(72)発明者 辻 茂明
東京都港区六本木1丁目4番30号 タカタ
株式会社内
(72)発明者 西澤 宗雄
東京都港区六本木1丁目4番30号 タカタ
株式会社内
(72)発明者 浜上 哲也
東京都港区六本木1丁目4番30号 タカタ
株式会社内

(72)発明者 竹原 弘樹
東京都港区六本木1丁目4番30号 タカタ
株式会社内
(72)発明者 三科 丞司
東京都港区六本木1丁目4番30号 タカタ
株式会社内
(72)発明者 金森 靖
東京都港区六本木1丁目4番30号 タカタ
株式会社内
(72)発明者 塩谷 昌広
東京都港区六本木1丁目4番30号 タカタ
株式会社内

Fターム(参考) 3D018 DA07 MA02